

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Drei und vierzigster Band.

Mit einem Inhalts-Verzeichniss und Register.

Herausgegeben

von

Professor Dr. *C. A. F. Peters*,
Director der Sternwarte in Altona.

Altona, 1856.

Gedruckt in der Buchdruckerei von *Hammerich & Lesser*.

THEORY OF CONTROL

THEORY OF CONTROL

THEORY OF CONTROL

THEORY OF CONTROL

THEORY OF CONTROL

THEORY OF CONTROL

THEORY OF CONTROL

Inhalt.

Nr. 1000.

Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mittheilt von Herrn Dir. von Littrow 1. — Beobachtungen der Ieda am Ringmikrometer auf der Sternwarte zu Durham, von Herrn March 5. — Auszug aus mehreren Schreiben des Herrn Dr. Oudemans an den Herausgeber. 5. — Elemente und Ephemeride des Planeten (39), von Herrn George Runkler 7. — Beobachtungen dieses Planeten, a) auf der Pariser Sternwarte (nach den Angaben des Instituts), b) auf der Altonaer Sternwarte, von Herrn Pappe 7. — Fernere Beobachtungen dieses Planeten auf der Wiener und Hamburger Sternwarte 9. — Ephemeride d'Ennomia par l'opposition de 1856 9. — Beobachtungen einiger Planeten zur Zeit ihrer Opposition, angestellt am Meridiankreise der Sternwarte zu Santiago 11. — Beobachtungen der Pomona und Phocaea auf der Berliner Sternwarte von Herrn Dr. Förster 13. — Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen, angestellt am Meridiankreise zu Krensmünster 15. —

Nr. 1010 u. 1011.

Bemerkungen über die Parallaxe des Argelander'schen Sterns, und über die Heliometer-Beobachtungen, von Herrn Dr. Wichmann 17. — Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen, angestellt am Meridiankreise zu Krensmünster 36. — Bahbestimmung der Leontaea, von Herrn G. Runkler 41. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Goldschmidt an den Herausgeber 45. — Mesures micrométriques des Etoiles doubles et triples, faites par Mr. le Baron Dembowski 47. — (Fortsetzung von Nr. 997)

Nr. 1012.

Bahbestimmung der Amphitrite von Herrn Dr. H. Günther 49. — Beobachtungen auf der Sternwarte zu Olmütz von Herrn Observator J. P. Jullier Schmidt 51. — Lettre de Mr. J. Porro au Rédacteur de l'Astronomie. Nachrichten 55. — Osservazioni del nuovo Pianeta (39) di Firenze 57. — Die Veränderungen der magnetischen Intensität in einigen Punkten des nördlichen Europa, von Herrn Prof. Hansteen in Christiania 57. — Berichtigungen zu den Astronomischen Nachrichten 61. — Elemente III und Ephemeride für Ieda, berechnet von Herrn Pappe 63. —

Nr. 1013.

Zur Anschauung an die vorläufige Wiedergabe des zweiten Hansen'schen Aufzuges in Nr. 1009, von Herrn Prof. Encke 65. — Note sur un plan proposé pour l'étude du magnétisme terrestre, par Mr. Langier, Membre de l'Institut 67. — Die Veränderungen der magnetischen Intensität in einigen Punkten d. nördlichen Europa, von Herrn Prof. Hansteen (Fortsetzung) 73. — Mesures micrométriques des Etoiles doubles et triples, faites par Mr. le Baron Dembowski 77. —

Nr. 1014.

Die Veränderungen der magnetischen Intensität in einigen Punkten des nördlichen Europa (Fortsetzung und Schluss), von Herrn Prof. Hansteen, in Christiania 81. — J. R. Osservatorio di Padova: a) Osservazione meridiane di Iride 87. b) di Pianeta (39) 87. — Beobachtungen der Fides 87. — Atlante 90. — Proserpina 89. — Euphrosyne 89. — Pomona 91. — Lida 93. — auf der Sternwarte zu Leiden, angestellt von Herrn Dr. J. A. C. Oudemans. — Auszug aus einem Schreiben (Entdeckung eines neuen Planeten) des Herrn Goldschmidt an den Herausgeber 95. — Beobachtung des neuen Planeten in Hamburg und Altona 95. —

Nr. 1015.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Leiden (Schluss), angestellt von Herrn Dr. Oudemans. a) Jupiters Trabanten 97. b) Resultate von zweijährigen Beobachtungen der von den Herren Hind und Johnson entdeckten veränderl. telescopischen Sterne 99. — Ephemeride für Ieda, berechnet aus den Elementen III, von Herrn Pappe (Fortsetzung) 105. — Aus einem Schreiben des Herrn Dr. Förster an den Herausgeber 105. — Elemente und Ephemeride der Latitia, berechnet von Herrn George Runkler 107. — Schreiben des Herrn Dr. Klinkerfuss an den Herausgeber 107. — Mesures micrométriques des Etoiles doubles et triples (Fortsetzung von Nr. 1013) 109. —

Nr. 1016 u. 1017.

Schreiben des Herrn G. Runkler an den Herausgeber 113. — Schreiben des Herrn March, Observator an der Sternwarte zu Durham, an den Herausgeber 115. — Bedeckung des Antares, beobachtet auf der Altonaer Sternwarte 135. — Aus einem Schreiben des Herrn August Nannig an den Herausgeber 135. — Schreiben des Herrn Professori Secchi, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber 135. — Beobachtungen auf der Bilkster Sternwarte, von Herrn Dr. R. Luther 141. — Fernere Beobachtungen des Planeten (40), a) auf der Berliner Sternwarte, von Herrn Dr. Förster 141. b) an der Wiener Sternwarte, mittheilt von Herrn Dr. von Littrow. c) am Reichensachsen Meridiankreise der Königsberger Sternwarte, von Herrn Dr. Neumann. d) auf der Altonaer Sternwarte 145. — Elemente und Ephemeride für diesen Planeten, berechnet von Herrn C. H. Pappe 145. —

Nr. 1018.

Ueber einige die Bewegung eines Weltkörpers um die Sonne betreffende analytische Ausdrücke. Von Herrn Professor Dr. Grunert in Greifswald 145. — Formules relatives au mouvement d'un point soumis à l'action d'une force centrale R dont la loi, à la distance r, est exprimée par $R = \frac{A}{r^n} + Er$. Remarque sur le

mouvement du perigée de la Lune calculé par *Newton*. Par *Mrs. Jean Plana* 151. — Schreiben des Herrn Professors *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber (Schluss von Nr. 1017) 157.

Nr. 1019.

Construction einer Tafel für den *lappus hyperbolicus* innerhalb der Grenzen $r = 0$ und $r = \frac{2,10273029 \rho^k \mu}{\rho^k - 2^k \mu}$, wenn r die Entfernung des bewegten Punkts vom Schwerpunct der anziehenden Masse μ , und k die Gauss'sche Zahl 0,01720209895 bedeutet, und für $r = \rho$ die Geschwindigkeit c stattfindet, von Herrn Dr. *Lehmann* 161. — Planeten-Oppositionen, beobachtet am Bonner Meridiankreise, mitgetheilt von Herrn Prof. *Arglander* 173. —

Nr. 1020.

Construction einer Tafel für den *lappus hyperbolicus* u. s. w. (Fortsetzung von vor. Nr.), von Herrn Dr. *Lehmann* 177. — Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania, an den Herausgeber 191. —

Nr. 1021.

Construction einer Tafel für den *lappus hyperbolicus* u. s. w. (Fortsetzung u. Schluss), von Herrn Dr. *Lehmann* 193. — Elemente und Ephemeride der *Laetitia*, berechnet von Hrn. *George Rümker* 203. — Note sur la parallaxe et le mouvement d'un nouveau bolide, par *M. Petit*, Dir. de l'Observ. de Toulouse, Correspond. de l'Institut 205. — Beobachtungen des Planeten (40) am Helioscopium der Königl. Sternw. von Hrn. Prof. Dr. *E. Luther* 207. —

Nr. 1022.

Ueber Gradmessungen, von Hrn. Dr. *C. Bremker* 209. — Elemente II und Ephemeride für *Harmonia*, berechnet von Hrn. *Pape* 223. —

Nr. 1023.

Kurze Notiz, die August'schen Logarithmentafeln betreffend, von Herrn Dr. *H. Lehmann* 225. — Schreiben des Directors der Sternwarte zu Santiago de Chile, *Herrn Moesta*, an den Herausgeber 229. — Schreiben des Herrn *George Rümker* an den Herausgeber, enthaltend: a) Meridianbeobachtungen der *Laetitia*, der *Harmonia*, der *Thetis*, b) Fortsetzung der Ephemeride der *Laetitia* 231. — Resultate aus den Beobachtungen von Planeten mittelst des Meridiankreises auf der Sternwarte zu Krenauhuter, im Jahre 1855 und zu Anfang des Jahres 1856, mitgetheilt von Herrn Dr. *Reuther* 237. — Veränderliche Sterne, beobachtet von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 239. — Schreiben des Hrn. Prof. von *Littrow*, Dir. der Wiener Sternwarte, an den Herausgeber 239. — Elemente der *Laetitia*, berechnet von Hrn. *Alle* 239. —

Nr. 1024.

Observations of *Circæ*, *Leucothes*, *Thetis*, *Brucke's* Comet (1855 III), *Procyon*, *Amphitrite*, *Fides* and *Leda*, made by *Mrs. James Breen* with the Northumberland Equatorial at the Cambridge Observ., communicated by Prof. *Challis*, Dir. of the Observatory 241. — Bestimmung neuer Elemente der *Uraia* und *Egeria*, von Herrn Dr. *Günther* 247. — Resultate aus den Beobachtungen von Planeten auf der Sternw. zu Krenauhuter u. s. w. (Schluss) 251. —

Nr. 1025.

Berliner Refractor-Beobachtungen, von Hrn. Dr. *Förster* 257. — Von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft in Leipzig gestellte astronomische Preisaufgabe 271. — Ephemeride für *Harmonia* (Fortsetzung aus Nr. 1022), von Herrn C. F. *Pape* 271. — Bemerkungen zu den Astron. Nachr. Nr. 1016 und 1017. 271. —

Nr. 1026.

Berliner Refractor-Beobachtungen (Fortsetzung und Schluss), von Herrn Dr. *Förster* 273. — Schreiben des Herrn *Mauw*, Dir. der Sternwarte zu Washington, die Vertheilung der Beobachtungen der Asteroiden betreffend 279. — Formole *pal calculo dell'orbita ellittica* die un pianeta con tre osservazioni. Memoria del cav. *Annibale de Gasparis* 281. — Bemerkungen zu Nr. 1020 der Astron. Nachr. 283. — Mesures micrométriques des Kometes doubles et triples (Fortsetzung von Nr. 1015) 285. —

Nr. 1027.

Zur Dioptrik. Ueber die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche den Weg eines ausserhalb der Ebene der Axe gelegenen Lichtstrahles durch ein System brechender Medien bestimmen, von Herrn Dr. *L. Seidel* 289. — Entdeckung des Planeten (41) von Herrn *Opdeشميدt* in Paris 303. —

Nr. 1028.

Zur Dioptrik. Ueber die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche u. s. w. (Fortsetzung von vor. Nr.) 305. — Beobachtungen des Planeten (41) auf der Berliner Sternwarte von den Hrn. *Brühns* und *Winnke* 319. —

Nr. 1029.

Zur Dioptrik. Ueber die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche u. s. w. (Fortsetzung und Schluss) 321. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Arglander* an den Herausgeber 331. — Planeten-Oppositionen, beobachtet am Bonner Meridiankreise von Herrn Prof. *Arglander*, Dir. der Sternw. zu Bonn 331. — Notizen über einige der neu entdeckten veränderlichen Sterne, von Herrn Dr. *Schönfeld* 333. — Beobachtung des Planet (41) auf der Wiener Sternwarte 335. — Beobachtung des Planet (41) auf der Berliner Sternwarte von Herrn C. *Brühns* 335. —

Nr. 1030.

Mémoire sur le mouvement de la Terre autour de son centre de gravité, par *M. Julien* 337. — Anzeige 351. —

Nr. 1031.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Olmütz, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 353. — Schreiben des Herrn Prof. *Challis*, Dir. der Sternwarte in Cambridge, an den Herausgeber 355. — Denkmünze auf Gauss 356. — Kreismikrometer-Beobachtungen auf der Bilkster Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 357. — Mesures micrométriques des Kometes doubles et triples (Fortsetzung von Nr. 1026) 359. — Schreiben des Herrn Prof. *Johnson*, Dir. der Sternwarte zu Oxford, an den Herausgeber, enthaltend d. Anzeige der Entdeckung des Planeten (42) (*Iris*) 363. — Beobachtungen der *Iris* a) auf der Berl. Sternw. von Herrn Dr. *Förster*; b) auf der Hamb. Sternw. von Herrn G. *Rümker*; c) auf der Wiener Sternw. mitgetheilt von Herrn Dir. von *Littrow*; d) am Mer. Kreis der Altonaer Sternw. von Hrn. *Pape* 363. — Elemente u. Ephemeride für *Iris* und Ephemeride für *Harmonia*, berechnet von Hrn. *Pape* 365. — Beobachtungen des Planeten (41) auf der Wiener Sternw. 365. — Beobachtungen der *Harmonia* mit dem Königl. Heliometer, von Herrn Prof. Dr. *E. Luther* 367. — Anzeigen 367. —

Nr. 1032.

Elemente und Ephemeride für *Euterpe* für die zunächst bevorstehende Opposition 369. — Schreiben des Herrn Dr. *Förster* an den Herausgeber 371. — Schreiben des Herrn *George Rümker* an den Herausgeber 371. — Elemente und Ephemeride der *Iris*, berechnet von Herrn A. *Quirring* 373. — Mesures micrométriques des Kometes doubles et triples (Fortsetzung von Nr. 1031) 375. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 1009.

Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Director von Littrow.

Fides.

1855	m. Wiener Zt.	Sch. AR	l. f. p.	Sch. Decl.	l. f. p.	Vergl.	Beob.
Oct. 14	8 31 ^m 50 ^s 5	00 2 ^m 17 ^s 12	8,345m	+0° 20' 49 ^s 6	9,871	9 35 m	Hornateh
19	8 16 8,2	23 58 42,87	7,996m	+0 6 13,2	9,872	3	—
20	8 8 39,1	23 58 5,93	8,329m	+0 3 46,5	9,873	8 4 5 6	—
30	7 52 16,8	23 58 0,42	8,214m	+0 13 42,2	9,874	6 0 5 7	—
Nov. 1	7 35 43,7	23 50 35,87	8,011m	+0 12 45,8	9,874	7 3 0 7	—
12	8 49 12,8	23 50 34,81	7,507	+0 11 29,4	9,874	7 4 0 7	—
29	8 13 21,2	23 54 53,86	7,989	+0 35 8,6	9,869	6 4 0 7	—
Dec. 1	7 57 52,9	a - 0° 18' 43	7,911	.....	.....	7 5 4 8	—
		b - 1 25,78	.....	.....	.....	1 45 15 7	—
Dec. 3	7 52 28,2	a + 0 49,22	7,925	.....	.....	4	—
		b - 0 18,17	.....	.....	.....	4	—

Mittlere Orte der Vergleichsterne für 1855,0:

Oct. 14, 19, 30	00 2 ^m 17 ^s 8	+0° 26' 12 ^s 9	Lal. 47362, B.Z. 40, B. dopp. Gew.
30	23 53 13,19	-0 35 5,3	B.Z. 34
Nov. 11, 12, 29	23 53 9,08	+0 15 30,3	n. 34
12, 29	23 52 34,72	+0 16 54,4	n. 34
Dec. 1, 3 (a)	23 56 11,.....	+0 52 .....	.....
1, 3, (b)	23 57 18,.....	+0 52 .....	.....

Die am 1^{ten} und 3^{ten} Decbr. angegebenen Differenzen zwischen Planet und Stern enthalten schon die Reduction des Vergleichsterne auf den scheinbaren Ort, sind also an den mittleren Ort 1855,0 desselben anzubringen. Am 19^{ten} Oct. war die Sehne des Planeten zur Declinationsbestimmung nicht günstig. Am 30^{ten} Oct. starker Wind aus SSO; merkliches Zittern des Fernrohrs.

Flora.

1855	m. W. Zt.	Sch. AR	l. f. p.	Sch. Decl.	l. f. p.	Vergl.	Beob.
März 6	7 37 ^m 51 ^s 1	10 13 ^m 3 ^s 55	8,584m	+18° 40' 36 ^s 0	9,766	6	Hornateh
8	8 11 59,8	10 11 12,78	8,514m	+18 51 50,2	9,741	6 6 12,8	—
12	7 41 26,1	a + 3 48,13	8,534m	a - 27 51,8	9,744	5 1 5 7	—
14	7 41 26,1	10 7 48,58	8,534m	+19 11 17,6	9,744	5 6 1 7	—
15	8 15 33,7	10 5 27,17	8,428m	.....	.....	5	—
15	8 15 33,7	a + 1 27,24	8,428m	.....	.....	5	—
15	8 15 33,7	10 5 27,69	8,428m	.....	.....	5	—
20	8 25 54,5	a - 4 54,48	8,253m	a + 0 44,3	9,693	3	—
20	8 35 35,8	10 12 5,49	8,289m	+19 39 58,6	9,696	6	—
20	8 41 17,0	10 2 5,86	8,323m	+19 39 56,7	9,699	3	—
April 5	8 37 31,8	9 56 20,58	7,707m	+19 54 58,8	9,677	6	—

Mittlere Orte der Vergleichsterne für 1855,0:

März 6	10 16 ^m 43 ^s 26	+18° 39' 4 ^s 6	Lal. 20165, 20166, B.Z. 456, B. dopp. Gew.
12, 13, 20 (a)	10 13 0,9	+18 27 38,5	Br. Ass. Cat. 3506
12, 15, 20	10 4 37,06	+18 39 .....	.....
15	10 1 10,00	+19 36 43,4	B.Z. 502
20	10 2 34,46	+19 4 41,2	Br. Ass. Cat. 3460
		+19 36 59,1	B.Z. 275

(Dieser Stern liegt der zweiten Position des Planeten am 30^{ten} März zu Grunde.)

April 5	9 55 56,02	+19 39 8,3	Lal. 19635, B.Z. 275
5	9 57 11,57	+20 8 21,3	B.Z. 275

Die Differenzen zwischen Planet und Stern sind an den mittleren Ort 1855,0 des Sternes anzubringen.

		Euphrosyne.					
1855	m. Zt. Wien	Sch. AR	I. f. p.	Sch. Decl.	I. f. p.	Vergl.	Beob.
Februar 16	8 ^h 17 ^m 43 ^s .6	1 ^h 26 ^m 11 ^s .68	8.633	+14° 64' 45".3	9.818	6	Hornstein

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1855,0:

1 ^h 23 ^m 43 ^s .95	+14° 35' 48".8	Br. Ass. Cat. 453 (γ Piscium)
1 24 3.69	+14 52 39.0	B. Z. 32

Bei sämmtlichen 6 Vergleichen sind beide Sterne beobachtet; wegen minder sicherer Position des zweiten jedoch dem aus ihm abgeleiteten Planetenorte nur das Gewicht $\frac{1}{2}$ gegeben.

Atalante.

1855	m. Zt. Wien	Sch. AR	I. f. p.	Sch. Decl.	I. f. p.	Vergl.	Beob.
Oct. 19	8 ^h 4 ^m 58 ^s .8	22 ^h 51 ^m 6 ^s .16	8.028m	-5° 45' 4".9	9.907	6	Hornstein
20	7 39 18.4	22 50 38.24	8.165m	-5 35 31.6	9.905	4	—
30	7 9 23.7	22 48 0.00	8.093m	-3 54 50.0	9.896	4	—
Nov. 9	7 10 26.3	22 49 4.21	7.690m	-2 6 20.8	9.887	4	—
11	6 50 59.5	22 49 42.45	7.860m	-1 44 5.0	9.883	8	—
12	8 14 59.7	22 50 5.57	7.787	-1 31 59.2	9.882	4	—
29	7 22 40.3	23 1 3.09	8.015	+1 50 8.7	9.860	6	—

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1855,0:

Oct. 19 u. 20	22 ^h 47 ^m 39 ^s .77	-5° 45' 32".9	Br. Ass. Cat. 7986
	22 49 46.60	-5 35 3.1	" " 7993
30	22 49 37.47	-4 1 12.0	B. Z. 20, Santini Z. H. 458
Nov. 9 u. 11	22 50 55.89	-2 11 6.1	Lal. 44904
12	22 51 41.01	-1 57 22.5	Lal. 44933, B. Z. 112 (B. dopp. Gew.)
29	23 5 14.01	+1 54 24.2	Lal. 45409, 45410, 45411, B. Z. 36, Rümker 10884
	23 5 59.46	+1 53 11.3	Lal. 45436, 45437, 45438, B. Z. 36, Rümker 10896

Bei den zwei letzten Sternen wurde das Mittel aus den 3 Catalogen angenommen.

Der Stern vom 9^{ten} und 11^{ten} Nov. wird nachträglich am Meridian-Kreise bestimmt werden.

Am 30^{ten} Oct. starker Wind aus SSO; merkliches Zittern des Fernrohrs.

Am 9^{ten} Nov. beim Schluße der Beobachtung Wolken.

Leda 39.

1855	m. Zt. Wien	Sch. AR	I. f. p.	Sch. Decl.	I. f. p.	Vergl.	Beob.
Febr. 3	7 ^h 42 ^m 15 ^s .9	8 ^h 18 ^m 32 ^s .57	8.586m	+17° 16' 19".1	9.779	6	Hornstein
4	7 21 54.1	8 17 37.38	8.604m	+17 16 59.9	9.787	6	—

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1856,0:

am 3 ^{ten} Februar	8 ^h 17 ^m 40 ^s .54	+17° 31' 4".3	Br. Ass. Cat. 2816
	8 16 33.73	+17 38 55.5	" " 2810

Mit dem ersten dieser beiden Sterne wurden zwei, mit dem anderen vier Vergleichen gemacht.

Am 4^{ten} Februar ist der Planet immer mit beiden Sternen zugleich verglichen worden; zur Decl. ist aber nur der erste von ihnen benutzt.

Der Planet wurde schon am 31^{ten} Januar, wiewohl nur zwischen Wolken, beobachtet, und mit einem Sterne 9.10ter Grösse verglichen, der aber in keinem Cataloge vorkommt, und erst am Meridiankreise zu bestimmen ist. Die beobachtete Differenz zwischen Planet und Stern war:

Januar 31 10^h 10^m 13^s.6 mittl. Wiener Zeit. $\alpha = +1^{\circ} 2' 54".0$, $\delta = -2' 35".1$.

Der genäherte Ort des Sternes ist: $\alpha = 0^{\circ} 20' 18".0$, $\delta = +17^{\circ} 20' 20".0$

Wien 1856 Febr. 4.

Littrow.

Beobachtungen der Leda am Ringmikrometer auf der Sternwarte zu Durham, von Herrn Marth.

1856	Greenw. m. T.	(20)		AR	lg Δ par.	Decl.	lg Δ par.	
Jan. 25	10 ^h 9 ^m 47.9	+ 38 ^s 12	+ 4 ^s 24 ^m 7	6a	8 ^h 27 ^m 16 ^s 24	9.258	+ 17 ^m 18 ^s 14 ^m 2	0.7324
25	12 18 20.7	+ 32,58	+ 4 26,2	7.6a	27 10,70	7,60	18 2,7	0.7144
28	12 23 37,0	+ 2 2,44	+ 8 56,6	4b	24 9,02	8,539	17 24,0	0.7154
28	12 53 28,5	+ 2 1,18	+ 8 55,6	4b	24 7,75	8,898	14 23,0	0.7179
Febr. 9	11 30 21,8	+ 21,73	- 9 51,7	5c	13 0,33	8,626	14 14,7	0.7159
9	11 50 15,5	+ 21,14	- 9 50,1	4c	12 59,74	8,857	14 16,3	0.7178
		- 1 56,99	- 2 25,5	4d	12 59,62		+ 14 14 15,6	

1856.0 a 8^h 26^m 36^s 88 + 17^m 13^s 34^m 2 B. Z. 273

b 8 22 5,31 + 17 6 25,0 B. Z. 273

c 8 12 37,28 + 17 24 3,7 B. Z. 281

d 8 14 55,29 + 17 16 38,5 B. Z. 281

Marth.

Auszug aus mehreren Schreiben des Herrn Dr. Oudemans an den Herausgeber.

Meine Beobachtungen der Leda sind die folgenden.

1856	m. Zt. Leiden	Sch. AR	Sch. Decl.	Vergl. St.
Jan. 27	14 ^h 39 ^m 25 ^s	a - 17 ^m 26 ^s 4	a - 4 ^m 40 ^s 9	a
Febr. 3	11 21 0	124 ^m 35 ^s 27 ^m 1	+ 17 ^m 16 ^s 11 ^m 8	b
4	18 61 49	124 22 56,0	15 58,3	b
15	8 50 20	122 7 54,5	11 14,3	c
15	9 35 46	35,5	11 15,7	d
17	7 59 45	121 48 26,3	9 57,0	d

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1856,0:

a	Lal. 16810	126 ^m 33 ^s 15 ^m 3	17 ^m 22 ^s 24 ^m 8
Vergl. mit a ⁿ		35 35,6	13,45
a ⁿ	B. Z. 273	126 39 13,2	17 13 30,35

Die Rectascension des Sterns aⁿ ist, nothwendig irrig und wahrscheinlich um 10^m = 2'30" zu gross, doch bleiben nach dieser Verbesserung noch zwischen beiden Bestimmungen des Sterns aⁿ Unterschiede von 9^m 11^s 33^m übrig, so dass eine neue Bestimmung des Sterns aⁿ am Meridiankreis wünschenswerth bleibt.

b	B. Z. 281	123 ^m 43 ^s 49 ^m 4	+ 17 ^m 16 ^s 38 ^m 4
Vergl. mit b ⁿ	{ Lal	123 43 51,3	+ 17 16 35,15
Angenommen:	{ B. Z. 1	123 43 51,3	+ 17 16 35,15

b ⁿ	Lal. 16402	123 45 23,7	+ 17 12 14,3
B. Z. 281		24,9	11 59 59,4

c	B. Z. 281	121 ^m 59 ^s 45 ^m 8	+ 16 ^m 57 ^s 59 ^m 4
---	-----------	--	---

d	B. Z. 281	121 21 30,6	+ 17 - 4 35,8
---	-----------	-------------	---------------

Die Reductionen der Sternörter zum scheinbaren Orte waren nach den Constanten des Berl. Jahrb.

a	Jan. 27	+ 19 ^m 0	+ 2 ^m 0
b	Febr. 3	19,6	2,4
c	4	19,7	2,4
d	15	19,6	2,6
d	15	19,6	2,7
d	17	19,5	2,7

Vom letzten Cometen kann ich Ihnen noch folgende Beobachtungen mittheilen:

	m. Zt. Leiden	Sch. AR	Sch. Decl.	Vergl. St.
1855 Dec. 24	5 ^h 42 ^m 18 ^s	9 ^m 27 ^s 5 ^m 4	+ 1 ^m 59 ^s 7	c
1856 Jan. 1	6 18 49	4 10 18,9	+ 1 59 29 ^s 5	d
2	8 21 3	3 43 8,5	+ 2 0 45,6	d

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1855,0:

B. Z. 36	5 ^h 42 ^m 18 ^s	9 ^m 16 ^s 34 ^m 2	+ 1 ^m 48 ^s 36 ^m 2
d Lal. 449	4 2 59,6	1 56 28,6	
B. Z. 36		63,2	20,5

Angenommen: 4 3 1,4 1 56 21,9

Bei den zwei letzten Beob. war der Comet ausserordentlich schwach.

Endlich erlaube ich mir Ihnen einige Beobachtungen des von Herrn Dr. Luther entdeckten telescopischen Veränderlichen Sterns T Riscino zu schicken, die seine Veränderlichkeit bestätigen und zugleich zu einer ersten genäherten Bestimmung der Periode Veranlassung geben. Ich bediene mich der bekannten von Herrn Professor Argelande eingeführten Notation (Schumacher's Jahrbuch für 1844)

1855 m. Zt.	13 T
Nov. 20 7,0	12 T 13 T T3m
25 7,5	62 T T4 c T1 d
Dec. 48 -7,0	a > T T = b T > c d i h
22 11,0	1866
Jan. 1 10,0	T = b T1 c T1 d
10 8,6	a > T T1 b (b2) c. (c = d)
13 8,5	62 T T = c T = d
Febr. 3 7,0	T = a T1 i T3 l (b1 c) (c1 d) (d5 i)

Nach diesen Beobachtungen muss das Maximum nahe am 1ten Januar stattgefunden haben. Nimmt man nach Dr. Luther's Beobachtungen (Astr. Nachr. N 996) ein Maximum zu Anfange August an, so ist die Periode nahe 150 Tage, welche jedoch zu 132 Tage verringert werden muss um den beiden ersten Luther'schen Beob. nicht zu widersprechen. Wir haben also wieder gegen Mai 22 und Oct. 11 d.J. Maxima zu erwarten, wovon auf das letztere sichtbar sein wird.

J. A. C. Oudemans.

Elemente und Ephemeride des Planeten (59).

berechnet aus der Pariser Beobachtung von Febr. 8, der Altonaer von Febr. 16 und der Hamburger von Febr. 23, von Herrn George Rümker.

$M = 186^{\circ} 37' 11''$ Febr. 20,0 1856 m. G. Zt.

$\pi = 335\ 53\ 22.7$ m. Aeq. Jan. 0,0 1856

$\Omega = 157\ 52\ 46.6$

$i = 11\ 24\ 11.2$

$\phi = 8\ 46\ 26.3$

$\log \alpha = 0.438391$

Ephemeride für 12^h m. B. Zt.

1856	Sch. AR	Sch. Decl.	$\log \Delta$
Febr. 26	$11^{\circ} 10' 15''$	$+7^{\circ} 2' 6''$	0.3375
27	9 30	10.4	
28	8 45	18.3	
29	8 0	26.1	
März 1	7 14	34.0	0.3358
2	6 28	41.8	
3	5 41	49.7	
4	4 54	57.6	
5	4 7	65.5	0.3352
6	3 20	73.4	
7	2 34	81.2	
8	1 48	89.1	
9	1 0	96.6	0.3356
10	1 16	104.2	

Meine Beobachtung des Planeten (59) ist:

m. H. Zt.	Sch. AR	Sch. Decl.
Februar 23	$8^{\circ} 10' 24''$	$+168^{\circ} 8' 26''$
Hamburg, Febr. 25,		$+6^{\circ} 38' 10''$

1856 Sch. AR Sch. Decl. $\log \Delta$

März 11 $10^{\circ} 39' 30''$ $+8^{\circ} 51' 8''$

12 $10^{\circ} 46' 30''$ $+8^{\circ} 59' 30''$

13 $58\ 0$ $9\ 6.8$ 0.3371

14 $57\ 15$ 14.2

15 $56\ 31$ 21.6

16 $55\ 47$ 28.8

17 $55\ 4$ 36.0 0.3394

18 $54\ 21$ 43.0

19 $53\ 39$ 50.0

20 $52\ 57$ 56.8

21 $52\ 16$ $10\ 3.5$ 0.3426

22 $51\ 36$ $10\ 10.4$

23 $50\ 56$ 16.6

24 $50\ 17$ 23.1

25 $49\ 39$ 29.4 0.3467

26 $49\ 2$ 35.6

27 $48\ 26$ 41.6

28 $47\ 51$ 47.4

29 $47\ 17$ 53.1 0.3513

30 $46\ 44$ 58.7

April 1 $46\ 12$ $11\ 4.2$

2 $45\ 41$ 9.5

3 $45\ 10$ $11\ 14.7$ 0.3570

4 $44\ 40$ $11\ 29.4$

5 $44\ 10$ $11\ 44.1$

6 $43\ 40$ $11\ 58.8$

7 $43\ 10$ $12\ 13.5$

8 $42\ 40$ $12\ 28.2$

9 $42\ 10$ $12\ 42.9$

10 $41\ 40$ $12\ 57.6$

11 $41\ 10$ $13\ 12.3$

12 $40\ 40$ $13\ 27.0$

13 $40\ 10$ $13\ 41.7$

14 $39\ 40$ $13\ 56.4$

15 $39\ 10$ $14\ 11.1$

16 $38\ 40$ $14\ 25.8$

17 $38\ 10$ $14\ 40.5$

18 $37\ 40$ $14\ 55.2$

19 $37\ 10$ $15\ 9.9$

20 $36\ 40$ $15\ 24.6$

21 $36\ 10$ $15\ 39.3$

22 $35\ 40$ $15\ 54.0$

Beobachtungen des neuesten Planeten (59).

a) auf der Pariser Sternwarte (nach den Angaben des P. Institut)

Febr. 8 $15^{\circ} 15' 56.3$ m. Zt. Paris $\alpha = 14^{\circ} 21' 51.56''$ $\delta = +4^{\circ} 53' 17.6''$

9 $12^{\circ} 50' 10.4$ $\alpha = 11^{\circ} 21' 32.42''$ $\delta = +4^{\circ} 59' 5.0''$

b) auf der Altonaer Sternwarte, von Herrn Pape

Febr. 16 $15^{\circ} 25' 51.5$ m. Zt. Altona $\alpha = 14^{\circ} 17' 9.70''$ $\delta = +4^{\circ} 48' 0.3''$ 7 Vergl.

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1856,0:

Paris: $14^{\circ} 25' 58.19''$ $4^{\circ} 55' 18.6''$ Lat. 21063,7 B. Z. 357,0 Bessel dopp. Gew.

Altona: $14^{\circ} 18' 33.33''$ $4^{\circ} 45' 40.18''$ " 21629,9 " " "

" $14^{\circ} 18' 33.33''$ $4^{\circ} 45' 40.18''$ " 21629,9 " " "

" $14^{\circ} 18' 33.33''$ $4^{\circ} 45' 40.18''$ " 21629,9 " " "

" $14^{\circ} 18' 33.33''$ $4^{\circ} 45' 40.18''$ " 21629,9 " " "

" $14^{\circ} 18' 33.33''$ $4^{\circ} 45' 40.18''$ " 21629,9 " " "

" $14^{\circ} 18' 33.33''$ $4^{\circ} 45' 40.18''$ " 21629,9 " " "

" $14^{\circ} 18' 33.33''$ $4^{\circ} 45' 40.18''$ " 21629,9 " " "

Fernere Beobachtungen desselben Planeten,

a) auf der Wiener Sternwarte,

1856 m. Zt. Wien sch. AR. l. f. p. sch. Decl. l. f. p. (Reob.)
 Februar 24 9^h 27' 16" 8' 11^h 11' 48" 66 8,548n + 6° 46' 5" 4 9,840 8 Vergl. *Thernstein*

Mittlerer Ort des Vergleichsterne für 1856,0: 11^h 13' 42" 64 + 6° 49' 5" 3 Br. Ass. Cat. 3862 (σ Leonis).

Der Planet war 9,10ter Grösse.

b) auf der Hamburger Sternwarte

1855 m. l. Zt. sch. AR. sch. Decl. sch. Ort des Vergl. St.
 Febr. 27 7^h 57' 32" 167° 24' 16" 5 + 7° 9' 2" 6 7 Vergl. 11^h 10' 40" 09 + 6° 41' 9" 1 Weiss
 27 8 18 59 167° 23' 56" 1 + 7° 9' 10" 2 7 " 11 9 44,45 + 7° 27' 12" 6 Weiss

Ephemeride d'Eunomia per l'opposizione del 1856.

Eunomia nell' opposizione del 1855 fu così australe e così debole che, par quanto mi è noto, non ne furono fatte che otto sole osservazioni; quattro a Kremsmünster, e quattro a Padova. Eccone il confronto colla mia ephemeride inserita nel N. 955 di questo giornale:

Date	AR 0-C	Decl. 0-C		1856	AR	Decl.	log dist. d. T.
Maggio 17	-1° 18'	-1° 5'	Padova	Settembre 19,0	1 ^h 5 ^m 23" 13	+28° 40' 36" 8	
19	-1 10	-6 5		20,0	1 4 41,86	28 43 32,9	
23	-0 88	-5 9		21,0	1 3 59,16	28 46 9,2	0,096180
24	-0 95	-8 7	Kremsmünster	22,0	1 3 15,09	28 48 23,2	
25	+0 13	-9 2		23,0	1 2 29,69	28 50 20,8	
Giugno 8	-0 25	+7 7	Padova	24,0	1 1 43,04	28 51 55,7	
11	+0 37	-10 6	Kremsm.	25,0	1 0 55,20	28 53 9,8	0,089765
11	-0 13	-10 0		26,0	1 0 6,26	28 54 2,9	
Medio	-0 50	-5 6		27,0	0 59 16,27	28 54 34,8	
				28,0	0 58 25,32	28 54 45,4	
				29,0	0 57 33,49	28 54 34,7	0,084425
				30,0	0 56 40,90	28 54 2,9	
				Ottobre 1,0	0 55 47,69	28 53 9,7	
				2,0	0 54 53,68	28 51 55,5	
				3,0	0 53 59,25	28 50 20,3	0,080258
				4,0	0 53 4,41	28 48 24,4	
				5,0	0 52 9,26	28 46 7,8	
				6,0	0 51 13,88	28 43 30,7	
				7,0	0 50 18,40	28 40 33,4	0,077342
				8,0	0 49 22,90	28 37 16,3	
				9,0	0 48 27,45	28 33 39,8	
				10,0	0 47 32,16	28 29 44,2	
				11,0	0 46 37,12	28 25 30,1	0,075725
				12,0	0 45 42,43	28 20 57,7	
				13,0	0 44 48,17	28 16 7,6	
				14,0	0 43 54,43	28 11 0,3	
				15,0	0 43 1,80	28 5 36,2	0,075439
				16,0	0 42 8,91	27 59 56,1	
				17,0	0 41 17,28	27 54 0,2	
				18,0	0 40 26,51	27 47 49,2	
				19,0	0 39 36,74	27 41 43,8	0,076492
				20,0	0 38 47,99	27 35 43,7	
				21,0	0 38 0,32	27 29 52,6	
				22,0	0 37 13,86	27 24 18,2	
				23,0	0 36 28,69	27 18 32,1	0,078871
				24,0	0 35 44,88	27 6 5,5	
				25,0	0 35 2,49	26 58 28,6	
				26,0	0 34 21,00	26 50 42,4	
				27,0	0 33 42,28	26 42 47,7	0,082543
				28,0	0 33 3,60	26 34 45,4	
				29,0	0 32 28,59	26 26 36,2	
				30,0	0 31 54,50	26 18 21,0	
				Novembre 1,0	0 30 51,12	26 1 35,8	0,087448

Con sì poche osservazioni, e sì piccoli errori credetti superflua per ora una correzione degli Elementi. Continuai perciò il calcolo delle perturbazioni dipendenti da Giove e da Saturno, e ne dedosi per la futura opposizione la seguente ephemeride in cui non è computato l'effetto dell'aberrazione. Erisferita al meridiano di Greenwich.

1856	AR	Declination	log dist. d. Terra
Settembre 1,0	1 ^h 12 ^m 58" 50	+26° 57' 29" 3	0,140495
2,0	1 12 48,73	27 5 23,4	
3,0	1 12 37,04	27 13 14,3	
4,0	1 12 23,43	27 20 31,8	
5,0	1 12 7,97	27 27 45,5	0,130354
6,0	1 11 50,61	27 34 44,8	
7,0	1 11 31,39	27 41 29,2	
8,0	1 11 10,32	27 47 58,3	
9,0	1 10 47,42	27 54 11,6	0,120750
10,0	1 10 22,67	28 0 8,5	
11,0	1 9 56,18	28 5 49,0	
12,0	1 9 27,94	28 11 12,9	
13,0	1 8 57,96	28 16 19,5	0,111783
14,0	1 8 26,28	28 21 8,4	
15,0	1 7 52,90	28 25 39,4	
16,0	1 7 17,85	28 29 52,2	
17,0	6 43 18,00	28 33 46,2	0,103568
18,0	1 6 2,92	28 37 21,1	

	1 8 5 6	AR	Declination	log dist. d. T.
November 2,0	0°30'22.34"	+25°53'7.5"		
3,0	0°29'55.48"	25 44'36.6"		
4,0	0°29'30.62"	25 36'3.8"	0.093501	
5,0	0°29'7.72"	25 27'29.8"		
6,0	0°28'46.83"	25 18'55.4"		
7,0	0°28'27.98"	25 10'21.3"		
8,0	0°28'11.17"	25 1'48.1"	0.100593	
9,0	0°27'56.41"	24 53'16.5"		
10,0	0°27'43.72"	24 44'47.1"		
11,0	0°27'33.11"	24 36'20.7"		
12,0	0°27'24.58"	24 27'57.9"	0.108615	
13,0	0°27'18.13"	24 19'39.3"		
14,0	0°27'13.76"	24 11'25.2"		
15,0	0°27'11.48"	24 3'16.2"		
16,0	0°27'11.28"	23 55'12.7"	0.117452	
17,0	0°27'13.17"	23 47'13.3"		
18,0	0°27'17.14"	23 39'24.4"		
19,0	0°27'23.16"	23 31'40.6"		
20,0	0°27'31.25"	23 24'4.3"	0.126999	

	1 8 5 6	AR	Decl.	log dist. d. T.
Novbr. 21,0	0°27'41.39"	+23°16'35.8"		
22,0	0°27'53.58"	23 9'15.5"		
23,0	0°28'7.80"	23 2'3.8"		
24,0	0°28'24.05"	22 55'1.0"	0.137147	
25,0	0°28'42.32"	22 48'7.5"		
26,0	0°29'2.57"	22 41'23.6"		
27,0	0°29'24.81"	22 34'49.5"		
28,0	0°29'49.01"	22 28'25.5"	0.147792	
29,0	0°30'15.16"	22 22'11.9"		
30,0	0°30'43.21"	22 16'8.9"		
Decembre 1,0	0°31'13.15"	22 10'16.8"		
2,0	0°31'44.98"	22 4'35.7"	0.158831	

L'opposizione mi risulta il 14. Ottobre a 4^h28'15" T. M. Gr.
 La splendore in opposizione è, secondo le convenzioni di
 Bessel 2,89.
 Dall' J. R. Osservatorio di Padova, 19 Gennaio 1856.
Virgilio Trettenero.

Beobachtungen einiger Planeten zur Zeit ihrer Opposition,
 angestellt am Meridiankreise der Sternwarte zu Santiago.

Ceres. 7. Gr.

1855	M. Zt. Santiago	Aberr. Zt.	α app.	R-Beob.	δ app.	Parallaxe	R-B.
Oct. 20	12 ^h 46' ^m 42" ^s	15 ^h 25' ^m 5"	2 ^h 43' ^m 6" ^s	3'37"			
23	32 20,9	21,0	40 32,34	3,54	+3'31'47" ^m 67"	2" ^m 76	21,7
25	22 44,0	18,6	38 46,72	3,77	26 52,13	2,76	22,2
29	3 25,2	15,1	35 11,00	3,69	17 57,08	2,76	21,5
30	11 58 84,6	14,8	34 16,17	3,85	15 55,87	2,76	21,2
31	53 44,1	14,6	33 21,40	3,76	13 59,85	2,76	21,4
Nov. 5	44 2,7	14,5	31 31,51	3,65	10 25,07	2,76	21,7
6	29 80,4	15,8	28 46,49	3,87	5 51,21	2,75	21,7
8	24 40,1	16,3	27 51,95	3,77	4 82,53	2,75	22,7
12	10 55 45,2	22,8	22 31,55	3,85	2 59 24,86	2,74	20,5
13	50 67,5	24,4	21 39,67	3,88			
15	41 24,8	28,0	19 58,53	3,78	58 36,98	2,71	21,2
16	36 89,5	29,9	19 8,88	3,89	58 39,13	2,70	20,1
17	22 28,7		16 45,47		59 46,63	2,68	
22	8 26,5		14 30,70		3 1 47,32	2,67	
23	3 47,8		13 47,82		2 51,59	2,66	
27	19 45 28,9		4 7,19		8 27,53	2,63	
30	31 49,0		9 19,59		14 15,89	2,60	

An den Tagen Oct. 20, 30 und Nov. 16 sind für AR Durchgänge durch 4 Fäden, am 6^{ten} Nov. durch 6 Fäden und am 13^{ten} Nov. durch 2 Fäden beobachtet worden. Die übrigen Beobachtungen sind vollständig. Aus den Beobachtungen vom 30^{ten} und 31. Oct. ergibt sich, dass die Opposition statt hatte: Oct. 30, 18^h3'38" M. Zt. Berlin.

Vorstehende Beobachtungen wurden mit Nr. 279 Astr. Nachr. verglichen.

Parthenope.

10. Gr. Nov. 23	10 ^h 55' ^m 71" ^s	32 ^h 15' ^m 4"	3 ^h 5' ^m 15" ^s	-0'56"	+2'52'21" ^m 83"	3,95	-5'9"
10. 11	45 29,0	20,4	3 28,92	0,59	48 31,09	3,91	4,6
10. 11	40 41,3	22,6	2 36,96	0,46	46 43,66	3,90	2,7
10. 11	35 54,7	22,2	1 46,11	0,47	45 9,86	3,88	2,7
10. 28	31 6,8	28,0	0 56,15	0,07	43 44,43	3,86	4,8
10. 30	21 81,7	18,0	2 59 20,54		41 14,65	3,84	1,0

Die Beobachtung am 26^{ten} war nicht befriedigend für δ , für AR wurden 5 Durchgänge beobachtet. Die Vergleichung bezieht sich auf 978 Astr. Nachr.

		Payche.		Payche.		Payche.		Payche.	
1855	M. Zt. Santiago	Aber.-Zt.	a app.	R-B.	d app.	Parallaxe	R-B.		
Nov. 13	12 ^h 45 ^m 9 ^s	13 ^h 38 ^m 2 ^s	4 ^h 16 ^m 10 ^s 89	-85,69	+16° 22' 33" 03	3,95	-3' 46" 1		
15	35 35,4	36,7	14 27,88	85,03	17 19,42	3,95	48,7		
16	30 48,3	36,1	13 36,48	85,75	14 39,47	3,95	46,2		
9. 10	19 16 29,3	36,2	10 57,81	86,03	-7 2,16	-8,96	55,0		
22	1 63,6	35,5	8 16,43	86,05	15 59 33,74	3,94	59,5		
23	11 57 3,1	35,9	7 21,73	85,44					
9. 10	25 47 24,1	37,2	5 34,17	85,81	52 20,38	3,93	4 1,2		
26	42 34,3	37,9	4 40,23	85,74	50 0,65	3,92	1,6		
9. 10	27 37 44,7	38,9	3 46,45	85,63	47 44,82	3,91	3,2		
9.	28 32 55,3	40,	2 52,72	85,30	45 32,27	3,91	5,2		
29	28 6,1	41,2	1 59,31	84,95	43 19,49	3,90	3,9		
9. 10	30 23 17,7	42,6	1 6,56	84,88	41 15,89	3,89	4,5		

Am 15^{ten} Nov. war der Planet sehr lichtschwach, wesshalb die Beobachtung sehr unsicher erscheint. — Am 23^{ten} durch Wolken und über 3 Fäden für α beobachtet. Verglichen mit Nr. 982 Astr. Nachr.

		Vesta.		Vesta.		Vesta.	
Oct. 23	7 ^h 17 ^m 49 ^s 4		21 ^h 25 ^m 8 ^s 99				
29	6 58 57,8		29 53,51		-22° 37' 5" 81	0,83	
30	6 58 53,3		30 45,12		31 26,03	0,85	
		Uranus.		Uranus.		Uranus.	
Nov. 12	11 ^h 38 ^m 40 ^s 5		3 ^h 5 ^m 33 ^s 88	-2' 04	17° 5' 37" 32		5' 0
13	34 34,4		23,83	2,00	4 57,44		4,4
15	26 22,8		3,91	2,10	3 37,05		4,0
16	22 17,1		4 54,09	2,28	2 56,08		4,7
19	9 59,7		24,33	2,37	0 55,82		4,6

Verglichen mit der Ephemeride im American Naut. Almanac.

C. W. Müsta.

Beobachtungen der Pomona und Phocaea auf der Berliner Sternwarte von Herrn Dr. Förster.

		Pomona.		Pomona.		Phocaea.	
1856 Jan. 11	16 ^h 5 ^m 25 ^s 5		152° 52' 25" 0	+2° 29' 45" 1			
Mittlerer Ort des Vergleichsterns (1856,0)			152° 21' 34" 1	+2° 30' 50" 2			B. Z. 152, Lal. 19960, 1 Sant. II.
		Phocaea.		Phocaea.		Phocaea.	
1856 Jan. 14	15 ^h 22 ^m 55 ^s 8		146° 26' 9" 8	-16° 34' 8" 6			
Mittlerer Ort des Vergleichsterns (1856,0)			146° 0' 9" 0	-16° 33' 6" 5			angeschlossen an A. Z. 286, 65.

Pomona hat, einer ungefähren Schätzung zufolge, die Helligkeit eines Sternes hell 11–12. Gr., Phocaea ist etwas schwächer als 12. Gr.
 Vielleicht ist es für die Beobachtung der Urania nicht unerspriesslich, wenn ich deren Abweichung von der Oppositions-Ephemeride des Herrn Günther, wie sie aus einer Beobachtung Jan. 14 ebenfalls beiläufig folgt, hier beifüge.
 Jene Ephemeride bedurfte demnach der Correction $\Delta\alpha + 41''$ $\Delta\delta - 3' 2''$ um die Örter des Planeten zu geben, Urania war 10–11. Grösse.
 Berlin, Jan. 14, 1856.
 Dr. Wih. Förster.

Fortsetzung der Planeten-Beobachtung mittels des Meridiankreises im Jahre 1854 auf der Sternwarte zu Kremsmünster. 1854

Vergleich mit der genäherten Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1857.						
1853	m. Z. Nr.	AR	(Eph. 22)	gen. Decl.	Eph. 22	Parall.
Vesta. 6-7 Gr. Gegen Ende der Beob., 8.9 Gr.						
Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1855.						
Aug. 1	10 ^h 0 ^m 8 ^s .46	18 39 ^m 44 ^s .97	+30 ^m 63 ^s	—	—	R.
2	9 55 31,16	18 39 3,46	29,96	—22 ^m 8 ^s 4 ^s .17	+8.49	R.
3	9 50 33,74	18 38 21,84	30,00	—22 8.52,42	+1.6,16	R.
Aug. 3	13 ^h 21 ^m 11 ^s .09	21 ^m 50 ^s 10 ^s .61	+4 ^m 69 ^s	—20 ^m 45 ^s 21 ^s .57	+44 ^m 76 ^s	S.
19	11 41 41,50	35 33,18	5,05	22 48 59,18	+43 ^m 31 ^s	R.
22	11 30 10,90	32 49,86	4,86	23 8 8,92	39,77	R.
23	11 25 21,91	31 56,64	4,81	23 14 11,91	39,55	R.
24	11 20 33,78	31 44,27	4,62	23 20 3,14	40,49	R.
25	11 15 46,13	30 12,39	4,74	23 25 44,20	42,42	R.
29	10 56 35,30	26 54,62	4,63	23 46 13,13	36,76	R.
Sept. 1	10 42 40,01	24 37,71	—	23 59 24,42	—	R.
8	10 10 38,89	20 6,20	—	24 22 36,07	—	R.
10	10 10 43,84	19 2,80	—	24 27 15,31	—	R.
13	9 48 38,38	17 39,83	—	24 32 37,83	—	R.
17	9 31 26,29	16 16,14	—	24 36 53,50	—	R.
18	9 27 13,28	15 59,00	—	24 37 24,90	—	R.
21	9 14 47,03	15 20,39	—	24 37 53,49	—	S.
22	9 10 41,82	15 11,03	—	24 37 34,92	—	R.
23	9 6 38,90	15 4,01	—	24 37 9,66	—	S.
27	8 50 44,80	14 53,50	—	24 33 36,95	—	S.
28	8 46 50,76	14 53,38	—	24 32 20,56	—	S.
29	8 42 58,67	14 59,20	—	24 30 50,75	—	S.
Oct. 4	8 24 5,07	15 48,28	—	24 20 58,97	—	S.
5	8 20 23,59	15 59,74	—	24 18 23,27	—	S.
7	8 13 5,72	16 33,77	—	24 12 59,88	—	R.
14	7 46 26,35	19 26,24	—	23 49 37,40	—	R.
18	7 34 55,79	21 39,68	—	23 33 17,15	—	S.
23	7 18 35,62	24 59,59	—	23 10 0,81	—	S.
24	7 12 12,04	26 28,07	—	22 59 55,82	—	S.
26	7 9 2,67	27 14,73	—	22 54 45,27	—	R.
28	7 2 47,60	28 51,74	—	22 44 0,74	—	S.
Nov. 12	6 18 15,47	43 20,63	—	21 10 25,73	—	R.
13	6 15 25,16	44 26,41	—	21 3 27,29	—	S.
19	5 58 41,94	51 19,80	—	20 19 43,43	—	R.
21	5 53 21,30	53 51,39	—	20 4 21,65	—	R.
26	5 39 45,13	59 55,77	—	19 24 53,67	—	R.

Sept. 13, 17 und Nov. 21 wurde der Durchgang des Planeten nur an einem Faden beobachtet.

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

- (Zu Nr. 1000). Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mittheilt von Herrn Director von Littrow 1. —
 Beobachtungen der Ieda am Ringmikrometer auf der Sternwarte zu Durham, von Herrn Murth 5. —
 Auszug aus mehreren Schriften des Herrn Dr. Oudemans an den Herausgeber 5. —
 Elemente und Ephemeride des Planeten (39), von Herrn George Runkler 7. —
 Beobachtungen dieses Planeten a) auf der Pariser Sternwarte (nach den Angaben des Institut), b) auf der Altonaer Sternwarte, von Herrn Page 7. —
 Fernere Beobachtungen dieses Planeten auf der Wiener und Hamburger Sternwarte, von Herrn Dr. Oudemans 7. —
 Ephemeride d'Algonia par l'opposition de 1856 9. —
 Beobachtungen einiger Planeten zur Zeit ihrer Opposition, angestellt am Meridiankreise der Sternwarte zu Santiago 10. —
 Beobachtungen der Pomona und Phocra auf der Berliner Sternwarte von Herrn Dr. Förster 13. —
 Fortsetzung der Planetenbeobachtungen, angestellt am Meridiankreise zu Kremsmünster 15. —

Altona 1856. März 6.

Bemerkungen über die Parallaxe des *Argelander'schen* Sterns, und über die Heliometer-Beobachtungen, von Herrn Dr. *Wichmann*.

Es sind jetzt bereits drei Jahre seit dem Erscheinen meiner letzten Arbeit über die Parallaxe des *Argelander'schen* Sterns (Astr. Nachr. Nr. 841) verlossen, ohne dass ich seitdem im Stande gewesen bin, das aus den hiesigen Heliometer-Beobachtungen abgeleitete auffallende Resultat, dass der westliche Vergleichsterne eine beträchtliche Parallaxe besitzen müsse, selbst durch weitere Beobachtungen aufzuklären. Inzwischen ist nun von Herrn Prof. *Peters* (Astr. Nachr. Nr. 865) die Unsicherheit der von mir zu Grunde gelegten Einwirkung der Temperatur auf das Heliometer, wie *Bessel* dieselbe angegeben hat, nachgewiesen und darauf aufmerksam gemacht, dass schon bei den Heliometer-Messungen der Plejadensterne zwischen Beobachtungs-Gruppen verschiedener Zeiten constante Differenzen vorhanden sind; ferner hat Herr *Doelln* *) in einer weitläufigen Kritik **) meiner Arbeit, durch allgemeine Betrachtungen, die Unsicherheit und Unwahrscheinlichkeit der von mir aufgestellten Parallaxe nachzuweisen gesucht und auch eine andere Erklärung für die in den Beobachtungen unverkennbar ange deutete periodische Änderung zu geben versucht, allein dem ungeachtet blieb doch immer noch die Möglichkeit vorhanden, dass der Vergleichsterne wirklich eine merkliche Parallaxe habe, und deshalb eine directe Widerlegung des fraglichen Resultats durch neue Beobachtungen sehr

wünschenswerth. Diese ist nun in der That durch die zahlreichen und vortreflichen Messungen gegehen, welche Herr *Johnson* mit dem grossen Oxford Heliometer in den Jahren 1852—1853 angestellt und in dem neuerlich erschienenen 15ten Bande der „*Observations at the Radcliffe Observatory*“ vollständig veröffentlicht hat. Während aus den Beobachtungen am Königsberger Heliometer hervorging, dass die Parallaxe des westlichen Vergleichsterns um eine Secunde grösser sei als die des östlichen, so findet Herr *Johnson* grade umgekehrt einen kleinen Parallaxenüberschuss für den östlichen Stern. Diese beiden einander widersprechenden Resultate zeigen zur Genüge, dass den auf die Summe der beobachteten Distanzen gegründeten Schlüssen in Beziehung auf die Parallaxe der Vergleichsterne kein Zutrauen gescheuet werden darf. Eine weitere Prüfung der Oxford Beobachtungen hat mir ferner gezeigt, dass die Summe so grosser Distanzen durch das Radcliffe-Heliometer mit grösserer Sicherheit als durch das Königsberger Instrument gefunden wird, mithin die mit jenem angestellten Beobachtungen völlig geeignet sind, in Beziehung auf die fragliche Parallaxendifferenz der Vergleichsterne eine Entscheidung zu geben. Ich habe mich dadurch vollständig überzeugt, dass die von mir aufgestellte Hypothese, dass der westliche Vergleichsterne eine beträchtliche Parallaxe habe, nicht weiter zu halten ist, vielmehr die in den Beobachtungen so unzweideutig angezeigte periodische Änderung der Distanzen deaneoh vom Instrumente herrühren muss. Ich halte es für nöthig dies hiermit offen anzuerkennen, und thue es um so lieber, da meine frühere Arbeit leicht zu einer irrigen Auffassung meiner Ansichten Anlass geben konnte, und auch gegeben hat. In Folge davon wiederhole ich hier ausdrücklich, dass ich zu der Hypothese von der Parallaxe des Vergleichsterns erst dann meine Zuflucht nahm, als alle meine Bemühungen, sowohl während der Beobachtungen als bei der Berechnung derselben, die Quellen der principiellen Änderung zu entdecken, fehl geschlagen waren; und dass ich daher schliesslich die Existenz der Parallaxe des Vergleichsterns mindestens für eben so wahrscheinlich, als für wahrscheinlicher hielt, als das Vorhandensein der periodischen Fehler in den Messungen, die allerdings demjenigen;

*) Der Verfasser sagt im Eingange seiner Abhandlung, dass es Anfangs seine Absicht gewesen sei, sich mit seinen Bedenken geradezu an mich selbst zu wenden. Ich bedauere in der That, dass dies nicht geschehen ist, indem Herr *Doelln* sich dann vielleicht überzeugt hätte, dass zwischen unsern Ansichten kaum eine andre Verschiedenheit bestand, als die, dass Herr *Doelln* bei heliometrischen Messungen so grosser Distanzen periodische Fehler als eine sich gleichsam von selbst verstehende Sache annahm, während ich, nach meinen vergleichenden Versuchen mich von der Existenz derselben zu überzeugen nicht daran glauben konnte, so lange noch eine ununterbrochene Kostenmengenige Erklärungsweise vorhanden war, und dass ich, weit entfernt mein Resultat für unfehlbar, oder diese kritische Frage für erledigt zu halten, nichts sehnlicher wünschte als eine baldige Prüfung, eventuell Widerlegung derselben — aber durch Beobachtungen — um so mehr, da ich selbst neuer Stande war, solche Voraussetzungen.

**) Bulletin physico-mathem. de l'Acad. de St. Pét. T. XIII.

der das Instrument nicht genauer kennt, immer weit weniger räthselhaft scheinen müssen, als dem, der durch jahrelangen Gebrauch die Vortrefflichkeit desselben schätzen gelernt hat. Die Zweifel, welche ich gegen die Zuverlässigkeit meines Resultates hegte, konnte ich eben nur durch ein Gefühl von Misstrauen begründen und unterdrückte sie daher ganz, während ich dagegen Alles hervorhob was für die Wahrscheinlichkeit desselben zu sprechen schien, in der Hoffnung, dass dadurch um so eher eine weitere Prüfung desselben herbeigeführt werden würde. Ich glaube nicht, dass dadurch das selbständige Urtheil eines aufmerksamen Lesers irgendwie hat beeinträchtigt werden können, da die Details meiner Beobachtungen und Rechnungen vollständig genug gegeben sind, um überall das Sichere von dem Zweifelhafteu zu sondern und überlasse es daher auch dem Urtheile jedes Lesers zu entscheiden, ob die von Herrn Doelen mir gemachten Vorwürfe, die übrigen nicht die eigentliche Arbeit, sondern die aus den Rechnungen gezogenen Schlüsse betreffen, gegründet sind oder nicht. Der dem wissenschaftlichen Zwecke wenig angemessene Ton, in welchem dieselben vorgetragen sind, mag es indessen entschuldigen, dass ich diese durchaus nicht zur Sache gehörigen Bemerkungen hier eingeschaltet habe.

Lässt man also die aus den Distanzen selbst gefolgerte Parallaxe des Vergleichsterns fallen, so bleibt als das Resultat der Königsberger Heliometerbeobachtungen nur das aus der Differenz derselben sich ergebende übrig, nämlich dass die Parallaxe von 1830 Groombridge um $0^{\circ}14 \pm 0^{\circ}013$ grösser ist als das Mittel der Parallaxen der umliegenden Vergleichsterne. Dieses Resultat wird durch das von Herrn Johnson gefundene, $\pi = 0^{\circ}033 \pm 0^{\circ}028$, wie schon der wahrscheinliche Fehler zeigt, nicht an Sicherheit übertroffen, da das Königsberger Instrument in Beziehung auf kleine Distanzen oder in der Bestimmung der Differenz grösserer Entfernungen, wenigstens bei den bisher angewandten Beobachtungsmethoden, dem Oxford Heliometer entschieden überlegen zu sein scheint. Ich werde mich aber nicht wandern, wenn nach solchen Vorgängen viele Astronomen daran zweifeln sollten, ob die Beobachtungsmethode bereits weit genug vorgerückt ist, um die Existenz einer Parallaxe von $0^{\circ}14$ zu beweisen, oder ob die Wirkung einer oder vieler kleiner unbekannter Ursachen zufällig zum Gange der Coefficienten der Parallaxe so nahe anschloss, dass die Rechnung für dieselbe eine geübend grosse Wahrscheinlichkeit andeuten musste.

Ist es mir nun auch bisher noch nicht gelungen, näher Aufschluss über die periodischen Änderungen der gemessenen Distanzen geben zu können, so ist es doch für Diejenigen, welche dieser Angelegenheit einige Aufmerksam-

keit gewidmet haben, vielleicht nicht ganz uninteressant, wenn ich schon jetzt hier einige Bemerkungen anknüpfe in Beziehung darauf, wo die Ursache jener Fehler wahrscheinlich nicht zu suchen ist.

Wenden wir uns zunächst nochmals zu dem Einfluss der Temperatur, so habe ich in meiner Abhandlung gezeigt, dass durch diese allein, wenn die Wirkung derselben der während der Beobachtung stattfindenden Temperatur proportional gesetzt wird, noch keine befriedigende Erklärung erreicht wird, und dass der Einfluss derselben auf die Beobachtungen des Argel. Sterns mindestens drei- bis viermal grösser angenommen werden müsste, als der von *Bessel* angenommene Werth. *Bessel* giebt diesen Werth zu verschiedenen Zeiten verschieden an, nämlich:

$\xi = 0^{\circ}0004493$ im Jahre 1831, Königsberger Beobachtungen, Abth. XV p. XXII:
 $= 0,0003912$ ——— 1838, Astr. Nachr. pag. 363 bei 61 Cygni.
 $= 0,0001998$ ——— 1841, Astr. Untersuchungen Bd. I pag. 126.

Da *Bessel* es also für nöthig gehalten hat, diesen Werth zu verkleinern, je weiter seine Erfahrungen am Heliometer vorrückten, trotzdem dass die von *Schütler* im Jahre 1839—40 hauptsächlich zur Ermittlung dieses Werthes mit angestellten Messungen der Plejadensterne, wie Herr Prof. *Peters* nachgewiesen, auf einen grösseren Werth hinzudeuten scheinen, so entschliesst man sich nicht gern dazu, einen etwa drei bis viermal grösseren als der zuletzt von ihm gewählte für den richtigeren zu halten. Es ist daher wohl nicht überflüssig, noch einen Augenblick bei jenen Beobachtungen der Plejadensterne zu verweilen. Vom 12. Novbr. 1838 an sind diese so angestellt, dass die Beobachtung jedes einzelnen Sterns erst in beiden Lagen des Instruments, Deel. Axe vor und folgt, vollständig beendet wurde, ehe zur Messung eines zweiten Sterns übergegangen wurde. Ich bemerke dies hier ausdrücklich, da die in meiner Abhandlung pag. 42 gemachte Bemerkung, dass bei den Plejadensternen stets mehrere Entfernungen gleichzeitig gemessen wurden, insofern irthümlich ist, als dies nur von den Beobachtungen vor Nov. 12 1838 gilt. Die späteren seit 1838 gemachten und zugleich zahlreichen Beobachtungen haben daher auch, abgesehen von der grösseren Vollständigkeit, mit der sie ausgeführt sind, wesentliche Vorzüge in Beziehung auf die Untersuchung des Instruments, weshalb ich hier nur von diesen sprechen werde, zumal da die älteren Beobachtungen ein ähnliches Verhalten zeigen. Durch aufmerksamere Vergleichung der von *Bessel* in seinen Astron. Untersuch. I pag. 210—221 angegebenen übrigbleibenden Fehlern der Plejaden-Messungen überzeugt man sich leicht, dass die

Fehler verschiedener Distanzen für jeden Beobachtungabend meistens gleiches Zeichen und im Allgemeinen auch gleiche Grösse haben, wie ich solches schon früher erwähnt habe. Fasst man daher, um die Uebersicht zu erleichtern, die Fehler jedes Beobachtungstages zu einem Mittelwerthe zusammen, zugehörig dem Mittel der gemessenen Distanzen, so ergibt sich folgendes Tableau, worin zugleich noch die entsprechenden Mittelwerthe der Stundenwinkel, der Temperatur so wie die Anzahl der gemessenen Distanzen und die Zahl aller gemachten Einstellungen angegeben sind, welche Angaben ich aus den Tagebüchern ausbezogen habe. Unter „Fehler“ = Δs ist die Differenz Beobachtung — Rechnung verstanden.

Datum.	Stund. W.	Therm.	Fehler Δs	Entfern. $= s$	Anzahl Sterne	Einst.
$= t$	$= f$					
1838 Novb. 12	+0 ^h 9 ^m	32°	+0 ^o 07	42 ^o 0	2	22
20	-2 7	13	-01	37,5	4	48
21	-2 15	19	+	20,9	1	12
Decb. 16	-0 30	23	+ 23	27,0	3	36
17	-1 47	17	+ 27	27,0	3	36
20	-1 45	18	+ 57	38,3	3	36
1839 Jan. 3	+1 56	22	+ 34	28,7	2	24
Febr. 17	+4 17	30	+ 80	43,4	1	12
19	+4 1	21	+ 58	40,9	3	36
20	+3 17	23	+ 52	31,9	4	48
22	+3 50	21	+ 29	26,4	2	24
25	+2 18	12	+ 37	35,8	2	24
Octb. 10	-3 24	46	- 16	42,0	2	31
14	-3 3	47	- 25	42,0	2	28
16	-2 55	45	- 41	42,3	3	36
17	-3 3	43	- 35	39,6	4	48
18	-3 29	40	- 11	32,1	3	36
19	-3 29	43	+ 22	26,4	2	24
20	-3 33	40	- 06	33,8	4	48
28	-2 24	26	+ 09	23,7	2	24
29	-2 55	29	- 45	31,0	4	48
30	-3 57	25	- 23	33,8	4	48
Novb. 1	-3 1	40	- 21	30,9	4	48
2	-3 35	29	- 27	29,8	5	60
1840. Juli 16	-5 23	53	+ 28	43,4	1	12
21	-4 6	62	- 05	40,5	1	12
27	-4 26	53	- 14	37,8	2	24
29	-4 14	54	+ 04	29,4	4	42
30	-4 17	47	- 09	32,6	3	36
Aug. 1	-3 45	52	+ 01	40,5	1	12
4	-4 21	55	- 19	39,6	3	36
12	-2 50	57	- 07	26,1	2	24
15	-4 32	54	+ 16	43,1	1	12
Sept. 4	-3 15	57	+ 36	27,0	3	36
3	-3 15	58	+ 31	39,0	6	72
4	-3 32	58	- 10	25,5	4	48

Die Beobachtungen sind bis 1839 Febr. 25 von *Bessel*, die spätern von *Schlüter* allein gemacht, mit Ausnahme von Octob. 30, Novb. 1, Novb. 2, wo *Bessel* und *Schlüter* abwechselnd beobachteten. Unter elf, in jenen Tagen von beiden gemachten Beobachtungen war bei 8 die *Bessel'sche*

Distanz die kleinere, im Mittel die Differenz *Bessel* — *Schlüter* = $-0^{\circ}12$.

Ein Blick auf die vorhergehende Tafel zeigt nun zunächst, dass, wie auch schon Herr Prof. *Peters* bemerkt, *Bessel's* Messungen von Decbr. — Febr. 1839, sämtlich bei niedriger Temperatur gemacht, constant zu grosse Werthe für die Distanzen gegeben haben, während es gerade umgekehrt sein müsste, wenn ein erheblicher Einfluss der Temperatur in dem aus den übrigen Beobachtungen folgenden Sinne, die hauptsächlichste Ursache constanter Differenzen zwischen Beobachtungsgruppen aus verschiedenen Jahreszeiten sein sollte. Die dann folgenden Beobachtungen *Schlüter's*, deren Hauptzweck die Ermittlung des Temperatureinflusses gewesen zu sein scheint, haben den wesentlichen Vorzug, dass sie alle bei östlichen, nicht sehr von einander abweichenden Stundenwinkeln und bei nicht zu grossen Temperaturextremen angestellt sind, verdienen daher in dieser Hinsicht gewiss besondere Berücksichtigung, und sind, wie alle Beobachtungen *Schlüter's*, von vorzüglicher Güte. Herr Prof. *Peters* findet aus diesen allein den Wärme-Einfluss $\xi = 0^{\circ}00065$. Eine persönliche Differenz zwischen *Bessel's* und *Schlüter's* Messungen kann nach der obigen Bemerkung die Abweichung der Beobachtungen vom Winter 1838 — 39 nicht wohl erklären, da sie zu gering und im entgegengesetzten Sinne sich ergab, und daraus, dass *Bessel* zuletzt doch den kleinsten Werth für ξ aus den besten beibehalten hat, indem er alle Beobachtungen mitstimmen liess, lässt sich wohl abnehmen, dass er schliesslich den eigentlichen regelmässigen periodischen Einfluss der Temperatur auf die Heliometermessungen für äusserst gering gehalten hat, und anomale Abweichungen und constante Differenzen zwischen verschiedenen Beobachtungsgruppen entweder anderen Ursachen, oder gleichsam secundären (wenn ich mich so ausdrücken darf) Wirkungen der Temperatur, z. B. Verhärtung des Oels an der Schraube, zuschreiben geneigt war.

Dennoch dürfte vielleicht dem grösseren Werthe von ξ der Vorzug zu geben sein, weil die Beobachtungen des *Argel* Sterns so entschieden darauf hindeuten scheinen: man wird dann aber den aus *Schlüter's* Plejadenbeobachtungen folgenden Werth gewiss als ein Maximum ansehen müssen, denn auch bei diesen Beobachtungen zeigen die Fehler mehr eine constante Differenz zwischen Octb. 1839 und den Sommermonaten von 1840 an, als einen sichern Einfluss der Temperatur, denn die Mittelwerthe der Fehler von Octb. 10 — 18 weichen wenig von denen von Octb. 28 — Nov. 2 ab, obgleich die Temperaturdifferenz etwa 16 Gr. beträgt, d. h. fast eben so viel, als die ganze Differenz zwischen den Temperaturmitteln vom Herbst 1839 und Sommer 1840. Da aber aus dem von mir gemachten Beob. des *Argel* Sterns, wenn man die Änderung der Distanz der Temperatur allein zuschreibt, auch $\xi = 0^{\circ}00062$, und aus *Schlüter's* Beobachtungen noch grösser gefunden wird, so

ist $\xi = 0.0006$ etwa derjenige Werth der, wenn er auch nicht als sehr zuverlässig anzusehen ist, doch allen bisher durch die Beobachtungen gegebenen Erfahrungen im Allgemeinen am besten entspricht, und durch Anwendung desselben lässt sich dann wenigstens ein Theil der beobachteten periodischen Fehler wegschaffen. Das Vorhandensein constanter Differenzen zwischen Beobachtungsgruppen verschiedener Zeiten, namentlich der *Bessel'schen* Messungen vom Winter 1838—1839, welche bei Anwendung eines beträchtlich grossen Werthes von ξ natürlich noch mehr abweichen, tritt dann aber um so augenfälliger hervor.

Ich wende mich jetzt wieder zu den Beobachtungen des

Beobachtungen von Schlüter.

Datum	Stunden-W.	Therm.	Δ_0	Decl.-Axe
1842 Oct. 13	-5 ^h 50 ^m	25 ^o	-0 ^h 15	f
22	-4 30	31	- 28	r
Nov. 15	-4 36	26	+ 68	f
Dec. 21	-3 2	37	+ 29	v
27	-4 39	35	+ 51	f
1843 Jan. 2	-5 22	18	- 14	v
3	-5 16	12	+ 60	f
13	-3 30	31	+ 60	f
Febr. 3	-4 24	34	+ 27	v
15	-2 16	24	+ 43	f
März 3	-1 41	21	+ 67	r
8	-2 20	31	+ 52	f
9	-2 3	27	+ 00	v
22	-1 42	30	- 47	f
23	-2 8	28	+ 09	v
24	-2 14	26	+ 45	f
26	+2 9	21	- 38	r
28	-2 15	28	+ 11	f
April 19	+0 15	39	- 18	v
24	+2 17	36	+ 20	f
25	+0 21	45	+ 26	v
28	+0 19	50	+ 12	f
29	+3 4	46	+ 20	v
Mai 1	+1 54	45	+ 07	f
4	+1 46	34	- 24	r
5	+2 13	33	- 15	f
12	+1 23	36	+ 04	v
14	+2 14	32	- 44	f
15	+1 39	35	+ 03	r
17	+3 58	39	- 17	f
18	+3 24	41	- 06	v
19	+2 43	44	- 11	f
20	+2 46	39	- 23	v
21	+2 54	35	- 33	f
22	+3 20	44	- 36	v
Jun 3	+4 26	67	- 51	f
17	+4 14	54	- 29	v
17	+5 2	44	- 60	f
Aug. 11	+8 8	58	- 51	v
14	+7 42	56	+ 07	f
26	+7 43	65	- 34	v

Argel. Sterns. Setzt man also $\xi = 0.0006$ und die Differenz der Parallaxen der Vergleichsterne $\pi' - \pi = 0$, so erhält man, mit Beziehung auf die in meiner Abhandlung gebrauchte Bezeichnung, für d. Beobachtungen v. Schlüter $x' + x = 0.293$, $\omega' + \omega = 1.14$, und damit die in der folgenden Zusammenstellung gegebenen Werthe von $\Delta_0 = \frac{1}{2}(\Delta + \Delta') + \frac{1}{2}(x + x') + f \cdot \frac{1}{2}(\omega + \omega')$, die eigentlichen in dem Mittel beider beobachteten Distanzen noch übrig bleibenden Fehler, denen ich die zugehörigen Stundenwinkel und Temperaturen beigelegt habe. Desgleichen für meine Beobachtungen $\omega + \omega_0 = 1.10$, $x + x_0 = 0.103$ und die Fehler

$$\Delta_0 = \frac{1}{2}(\Delta + \frac{1}{2}(\Delta + \Delta')) + \frac{1}{2}(x + x_0) + f \cdot \frac{1}{2}(\omega + \omega_0).$$

Beobachtungen von Wichmann.

Datum	Stunden-W.	Therm.	Δ_0	Decl.-Axe
1850 Dec. 20	-5 ^h 21 ^m	27 ^o	-0 ^h 26	f
1851 Jan. 4	-3 58	30	- 02	f
8	-4 19	7	- 30	f
10	-4 41	1	+ 14	f
15	-4 16	14	+ 62	f
Febr. 10	-2 59	17	+ 14	f
März 9	-2 44	17	- 28	f
10	-3 46	18	- 33	f
11	-3 7	22	- 62	f
April 9	-0 3	46	- 01	f
10	-1 22	48	+ 01	f
14	-0 19	46	- 04	f
15	-0 33	45	- 27	f
17	-0 39	46	- 39	v
Mai 16	+2 43	38	- 49	v
18	+3 44	39	- 69	v
20	+3 16	38	- 31	v
29	+3 16	46	- 25	v
Jun 3	+5 12	54	- 52	v
24	+5 32	48	+ 11	v
30	+6 6	54	- 35	v
Jul 1	+6 40	52	- 65	v
7	+7 10	50	- 35	v
10	+6 55	52	- 40	f
25	+8 35	61	+ 50	f
Aug. 8	+7 30	59	- 25	f
10	+7 46	60	+ 08	v
11	+7 32	53	+ 16	f
13	+7 58	52	+ 02	r
19	+8 17	51	+ 11	f
23	+7 52	60	- 38	f
26	+7 58	54	- 02	f
Sept. 16	+7 53	49	- 38	f
22	+7 21	52	+ 07	v
28	-6 45	50	+ 60	v
29	+8 0	64	+ 27	f
Oct. 2	-6 29	59	+ 82	v
3	+8 13	66	+ 31	f
16	-6 12	43	+ 30	f
22	-4 35	41	+ 89	v
Dec. 12	-5 21	36	+ 77	v
22	-3 58	27	+ 16	f
1852 Jan. 6	-5 20	32	+ 50	v

Ein Blick auf diese Tafel genügt um zu zeigen, dass diese übriggelassenen Fehler nicht zufällig sind, und die vorliegende Aufgabe ist demnach, zu ermitteln, ob die Fehler ein Gesetz befolgen, und welches, und welche physische Ursache demselben zu Grunde liegt. Man bemerkt leicht eine gewisse Relation zwischen den Fehlern und den beige-fügten Stundenwinkeln, indem die Vorzeichen beider im Allgemeinen entgegengesetzt sind. Diese Bemerkung war mir bei meinen früheren Beobachtungen u. Untersuchungen nicht entgangen, allein genau so musste es sein, wenn die von mir angenommene Parallaxe des Vergleichsterns wirklich in Wahrheit Statt finde und durch die Oxforde Beobachtungen bestätigt wäre, da die Extreme der Parallaxen-Wirkung auf entgegengesetzte Stundenwinkel fallen. Wenn nun eine zur Ermittlung einer Parallaxe angestellte Beobachtungs-Reihe eine periodische Änderung zeigt, welche der Wirkung der Parallaxe sich nahe anschliesst, so muss man entweder die Parallaxe für bewiesen halten oder, wenn Gründe vorhanden sind, das Resultat zu verwerfen, die fragliche Beobachtungs-Reihe zur Erledigung einer solchen Frage für untauglich erklären und sie kann dann ebensoviel etwas gegen die Parallaxe beweisen als sie die Existenz derselben beweist. Es ist ferner klar, dass eine solche Beobachtungsreihe, aus der sich eine Parallaxe mit erheblicher Wahrscheinlichkeit ihrer Existenz herausrechnen lässt, auch ebenso für jede andere Hypothese, durch welche eine Unbekannte eingeführt wird, deren Coefficienten mit dem der Parallaxe nahe gleichen Gang haben, ein wahrscheinliches Resultat durch die Rechnung, ergeben muss. So lange also die von mir zur Erklärung der periodischen Änderung aufgestellte Hypothese nicht widerlegt war, konnte ich auf jeden scheinbaren Zusammenhang zwischen Fehler und Stunden-

winkel kein grosses Gewicht legen, und da die früheren Erfahrungen am Heliometer nichts der Art erwiesen haben, und ein solcher Zusammenhang der Messungen mit den Stundenwinkeln mir nicht nur damals sondern auch jetzt noch, wie das Folgende zeigen wird, sehr gering wahrscheinlich erschien, so musste ich eine solche Annahme als willkürlich bezeichnen. Ich habe aber ausdrücklich im Eingange meiner früheren Abhandlung bemerkt, dass ich willkürliche nicht genügend begründete Annahmen ausschliessen würde, weil es mir nicht passend schien, das Resultat bloss deshalb zu verwerfen, weil es unwahrscheinlich scheinen möchte, und deshalb geglaubt an weitere Beobachtungen appelliren zu dürfen, indem ich vorläufig jede andere Hypothese unterdrückte. Gegenwärtig, wo die Ursache jener Abweichungen im Instrumente gesucht werden muss, wird es nöthig, dem scheinbaren Zusammenhange mit den Stundenwinkeln weiter nachzuspüren.

Wenn eine Reihe von n Beobachtungen die Fehler a, b, c, \dots, n übrig lässt, so kann man die Beziehung derselben zu irgend einem Argumente dadurch prüfen, dass man sie nach jenem Argumente ordnet, und aus der so geordneten Fehlerreihe eine neue von $n-4$ Fehlerwerthen ableitet a', d', \dots , indem man je fünf bei einander stehende zu einem Mittelwerthe vereinigt. Verfährt man mit dieser zweiten Reihe ebenso, so erhält man eine dritte von $n-8$ Fehlern a'', f', h', \dots in welcher schon die zufälligen Beobachtungsfehler und Sprünge der ersten Reihe sehr verwischt sein werden, und in dem Gange der Fehler sich eine Beziehung zu dem Argumente, nach welchem die Fehler geordnet sind, genügend nachweisen muss, wenn er vorhanden ist. Man hat dann allgemeine

$$\begin{aligned} e' &= \frac{1}{5} (c + d + e + f + g) & e'' &= \frac{1}{5} (c' + d' + e' + f' + g') \\ \text{oder} & e' = \frac{1}{25} (a + 2b + 3c + 4d + 5e + 4f + 3g + 2h + i) \end{aligned}$$

In der Voraussetzung, dass das unbekannte auf die Fehler einwirkende Gesetz für die von mir gemachten Beobachtungen dasselbe ist, wie bei denen von Schütter, habe ich demnach die sämtlichen oben pag. 23 gegebenen 84 Fehler Δ_1 einmal nach der Temperatur, und ein anderes Mal nach den Stundenwinkeln geordnet und in der eben angegebenen Weise daraus die gleichsam idealen Fehler Δ_1 und Δ_2 berechnet. Bei der Einfachheit der Operation hat es kein Interesse, die so erhaltenen 76 Fehlerwerthe Δ_1 sämtlich hier anzuführen, weshalb ich nur einen Auszug jener

Reihen hierher setze, nämlich jeden fünften Werth, indem daraus das Wesen dieses Verfahrens genügend erhellt. Nach der Temperatur geordnet enthält die erste Fehlerreihe Δ_1 47 Zeichenwechsel, die dritte Δ_2 deren 6, dagegen wenn die Fehler nach den Stundenwinkeln geordnet sind, ist die Zahl der Zeichenwechsel in der ersten Reihe = 34, in der dritten nur drei. Dies, so wie ein Blick auf die nachfolgenden Zahlen zeigt entschieden, dass die übriggelassenen Fehler mehr eine Abhängigkeit vom Stundenwinkel als von der Temperatur andeuten.

Nach der Temperatur geordnet.

Thermom.	Zweite Reihe Δ	Dritte Reihe Δ
17°	+0''24	+0''11
21	— 03	— 08
26	+ 37	+ 29
28	— 06	+ 10
31	+ 18	+ 08
34	— 08	+ 01
36	+ 36	+ 17
39	— 37	— 21
41	+ 16	+ 06
45	+ 22	— 12
46	— 10	— 09
49	— 10	— 06
52	— 06	— 11
54	— 13	— 16
58	— 03	— 11
61	+ 03	+ 13

Es ist in der That auffallend, wie viel besser die übrig gebliebenen Fehler, in dieser Weise behandelt, sich dem Gange der Stundenwinkel anschniegen als dem der Temperatur, denn während bei letzterer auch in der dritten Reihe nur eine schwache Andeutung gegeben ist, so befolgt bei der Anordnung nach den Stundenwinkeln nicht nur die Fehlercurve der dritten, sondern auch schon der zweiten Reihe, einen beinahe ganz regelmässigen Lauf, indem die Extreme derselben auf $\pm 6^h$ etwa fallen. Darf dadurch der Zusammenhang zwischen den Fehlern und Stundenwinkeln auch noch nicht als bewiesen angesehen werden, so ist wenigstens klar, dass die Rechnung immer für jede dem Sinus des Stundenwinkels etwa proportionale Correction einen sehr wahrscheinlichen Werth ergeben wird. Ich will noch hinzufügen, dass die Beobachtungen der Plejadensterne in ähnlicher Weise behandelt, bei ihrer Ordnung nach den Stundenwinkeln, ein analoges Verhalten zeigen, indem bei ihnen ebenfalls die zu gross gemessenen Distanzen vorzugsweise bei westlichen Stundenwinkeln beobachtet sind, die kleineren bei östlichen. Man darf aber dabei nicht unbemerkt lassen, dass, wie die obige Tafel pag. 24 zeigt, die zu gross gefundenen Distanzen bei westlichen Stundenwinkeln eben die nämlichen sind, welche Bessel im Winter 1838—39 angestellt hat. So lange die Ursache der Abweichung dieser Beobachtungen unbekannt ist, muss die Wahrscheinlichkeit, dass durch jene Beobachtungen die angedeutete Beziehung der Fehler zu den Stundenwinkeln bestätigt oder widerlegt wird, als gleich gross angesehen werden. Die sich hier zeigende Bestätigung kann daher eben so wohl zufällig sein, und es darf kein sehr grosses Gewicht auf diesen Umstand gelegt werden.

Die Frage, ob bei derartigen heliometrischen Messungen grösserer Distanzen eine Abhängigkeit vom Stundenwinkel

Nach dem Stundenwinkel geordnet.

Stundenwink.	Zweite Reihe Δ	Dritte Reihe Δ
— 5 ^h 4	+0''21	+0''21
— 5 ^h 2	+ 41	+ 44
— 4 ^h 5	+ 25	+ 27
— 4 ^h 3	+ 40	+ 27
— 3 ^h 0	+ 01	+ 09
— 2 ^h 2	+ 22	+ 19
— 1 ^h 4	— 09	— 04
+ 0 ^h 3	+ 03	— 02
+ 1 ^h 8	— 12	— 09
+ 2 ^h 3	— 20	— 19
+ 3 ^h 1	— 18	— 18
+ 3 ^h 7	— 31	— 36
+ 5 ^h 2	— 41	— 42
+ 7 ^h 2	— 30	— 26
+ 7 ^h 8	— 19	— 13
+ 8 ^h 0	+ 01	— 01

wirklich Statt findet, wird sich trotz ihrer grossen Schwierigkeiten, vielleicht durch Beobachtungen, die eigens zu diesem Zwecke angeordnet und angestellt werden, entscheiden lassen, und so lange dies nicht geschehen, ist es daher eigentlich überflüssig, irgend weitere Betrachtungen über die etwaige Erklärung davon anzustellen. Es sei mir indessen gestattet hier noch einiges darauf bezügliche, was mir beachtenswerth scheint, hinzuzufügen.

Herr Doellen hat in seiner Abhandlung die periodische Änderung der Distanzen durch eine Correction auszudrücken versucht, welche von dem Sinus der Neigung der Schnittlinie des Objectivs gegen den Horizont abhängig sein, und von dem Einfluss der Schwere auf den Mikrometer-Apparat herühren soll. Bezeichnet man diesen Neigungswinkel durch A , den Positionswinkel der Richtung der beobachteten Distanz durch p , durch δ die Declination des Punktes, auf den das Fernrohr gerichtet ist, durch t seinen Stundenwinkel, und die Polhöhe durch φ , so ist

$$\sin h = \sin \varphi \cos \delta \cos p + m \cos \varphi \sin (t - M)$$

$$\text{wenn} \quad m \cos M = \sin p \quad m \sin M = \cos p \sin \delta$$

Das erste Glied im Ausdruck für $\sin h$ so gut wie der Winkel M , sind im vorliegenden Falle sehr klein, da $p = 84^\circ 21'$ ist, nämlich

$$\sin h = 0,0626 + 0,5748 \sin (t - 8^\circ 35')$$

so dass $\sin h$ sehr nahe dem $\sin t$ proportional geht, mithin nach den vorhergehenden Bemerkungen die Rechnung notwendig für eine solche Correction einen merklichen Werth geben muss. Ob aber dadurch wirklich etwas gewonnen oder erklärt wird, wollen wir noch weiter betrachten.

Eine Distanzmessung mit dem Heliometer kann im Allgemeinen in vier verschiedenen Lagen des Mikrometerapparats

ausgeführt werden, z. B. wenn die Sterne gleiche Rectascension haben, in folgenden Lagen:

Decl. Axe geht vor Schraubenköpfe Nord
— — — vor — — — Süd

Decl. Axe folgt Köpfe Süd
— — — folgt — — — Nord

Haben die Sterne aber nahezu gleiche Declination, also $p = \pm 90^\circ$, wie es beim *Argel* Stern der Fall ist, so dass die Schnittlinie nahezu in der Richtung der Declinationsaxe liegt, so ist die Messung am Königsberger Heliometer nur bei einer Stellung des Positionskreises möglich, nämlich bei der, wo die Schraubenköpfe auf der von der Declina-

tions-Axe abgewandten Seite liegen, weil in der um 180° verschiedenen Stellung des Positionskreises die Schlüssel, durch welche die Schrauben und der Kreis vom Okularende aus bewegt werden, ein Hinderniss sein würden. Für die Beobachtungen des *Argel* Sterns giebt es daher nur folgende beide Lagen des Mikrometerapparats:

Decl.-Axe geht vor, oder Schraubenköpfe folgen, und Decl.-Axe folgt oder Köpfe vor.

In Beziehung auf diese zwei verschiedenen Stellungen des Instruments wie des Mikrometerapparats zeigen nun aber die Beobachtungen, sowohl der Plejaden wie des *Argel* Sterns, auf das entschiedenste, dass zwischen den Messun-

gen von „Decl. folgt“ und denen von „Decl. Axe vor“ durchaus keine merkliche Verschiedenheit statt findet. Ich erhielt den Unterschied zwischen solchen Beobachtungen wie folgt:

Differenz: Decl. Axe		vor	Decl. folgt	Anzahl der positiven	der negativen
Beobh. der Plejaden von	Bestel 1838—39	im Mittel	— 0 ^m .093	10	20
— — — — —	Schlüter 1839—40	—	— 0 ^m .003	15	23
— — — — —	Schlüter, Sommer 1840	—	+ 0 ^m .006	18	11
— — — — —	des <i>Argel</i> Sterns — Schlüter	—	— 0 ^m .090	9	11

Die Plejadenmessungen von Schlüter sind hier hauptsächlich entscheidend, da jede Messung gleich in umgekehrter Lage des Instruments wiederholt wurde.

Es fragt sich nun, was unter dem Neigungswinkel k verstanden werden soll; so wie die obige Formel denselben giebt hat es die Neigung der Schnittlinie genommen in der Richtung von dem vorgehenden nach dem folgenden Stern, + wenn der letztere höher steht. Man kann aber unter Neigung der Schnittlinie ebenso gut den um 180° veränderten Werth von k verstehen, und muss deshalb diesen Winkel genauer durch die Lage des Mikrometer-Apparats definiren. Soll k z. B. bedingt werden durch die Richtung nach den Schraubenköpfen, so hat er allerdings entgegengesetzte Werthe auf verschiedenen Seiten des Meridians, ändert aber sofort sein Zeichen, (d. h. geht in $k + 180^\circ$ über,) wenn das Instrument umgelegt wird. Es ist dann in Herrn *Doellens* Rechnungen nur das Glied ξ z. pag. 24 von Bedeutung, welches für: einen ganz unmerklichen Werth giebt, übereinstimmend mit der schon vorher gemachten Bemerkung, dass die Umkehrung des Instruments keinen Einfluss auf die Beobachtung hat. Will man dagegen k dadurch definiren, dass es sich auf die Richtung bezieht, in welcher die bewegliche Objectivhälfte verschoben wird, so hat k in den beiden Hälften einer Beobachtung entgegengesetzte Zeichen, da die Deckung der Bilder sowohl über als unter dem Nullpunkt beobachtet, die bewegliche Objectivhälfte also sowohl aufwärts als abwärts, oder rechts und links bewegt wird; ein solcher Einfluss von k wird also schon aus jeder einzelnen Beobachtung eliminirt. Die Annahme eines von k ab-

hängigen Einflusses der Schwere, wie Herr *Doellen* in seiner Rechnung gethan, welcher weder je nach der Richtung der Bewegung der Objectivhälfte, noch nach der Lage des ganzen Mikrometer-Apparats sein Zeichen ändert, läuft auf dasselbe hinaus, als ob man die Wirkung der Schwere vom Azimuth abhängig macht, denn die Stellung des ganzen Instruments: Stundenwinkel $= -t$ bei Decl. Axe folgt, entspricht in Beziehung auf die Schwere ganz vollständig in allen Details der Lage: Stundenwinkel $= +t$ bei Decl. Axe vor, nur dass dabei Ost und West vertauscht ist. Eine solche Annahme zu rechtfertigen und ihr eine praktische Bedeutung beizulegen, dürfte aber wohl sehr schwierig sein, und so lange dies nicht geschehen, bleibt eine darauf gegründete Rechnung nur ein Rechenexempel, welches im vorliegenden Falle die Abhängigkeit der Fehler vom: Stundenwinkel (nicht aber den Einfluss der Schwere) bestätigen kann.

Ein Einfluss der Schwere überhaupt scheint mir indessen nicht nur möglich, sondern im hohen Grade wahrscheinlich. Man darf gewiss annehmen, dass eine Anzahl von z. B. 30 Revolutionen der Mikrometerschraube nicht in allen Zenithdistanzen, und bei ein und derselben Zenithdistanz nicht in allen beliebigen Positionswinkeln völlig genau ein und denselben Winkelwerthe entspricht, in Folge: kleiner durch die Schwere veranlasseten Biegungen und Verschiebungen des complicirten Apparats, aber das berechtigt durchaus nicht zu der Meinung, dass diese Wirkung der Schwere auf der Ostseite des Meridians der auf der Westseite entgegenge-
setzt sein könnte.

Man kann ferner noch die Frage aufwerfen, wie Herr Doellen thut, und wie ich es ebenfalls schon früher untersucht hatte, ob die gemessene Distanz nicht verschieden ausfallen werde, je nachdem die bewegliche Objectivhälfte bei dem Übergange von der ersten Hälfte der Beobachtung zur zweiten durch die Schraube hinaufgezogen oder herabgesenkt wird, da das beträchtliche Gewicht derselben vielleicht nicht ohne Einfluss ist. Schlüter hat seine Beobachtungen des *Argel* Sterns stets damit angefangen, dass das Heliometer auf den westlichen Vergleichstern (den vorgehenden) gerichtet wurde; die bewegliche Hälfte II musste also zuerst um etwa 30 Revolutionen gegen Osten, und dann um die doppelte Distanz, wenn sie über den Mittelpunkt wegging, gegen Westen bewegt werden. Sie ist daher bei den Beobachtungen mit grösseren östlichen Stundenwinkeln bei dem Durchgange durch den Coincidenzpunkt immer aufwärts, bei den grösseren westlichen Stundenwinkeln immer abwärts bewegt. Wären Schlüter's Beobachtungen allein vorhanden, so könnte man in diesem Umstande eine Erklärung finden für die Differenz zwischen östlichen und westlichen Beobachtungen. Allein meine Beobachtungen widersprechen einer solchen Erklärung ganz bestimmt, da auf beiden Seiten des Meridians die Objectivhälfte sowohl auf als abwärts bewegt ist, ohne dass sich ein Einfluss davon entdecken lässt. Dem entspricht auch der Umstand, dass die zur Drehung der Schraube anzuwendende Kraft für die Hebung und Senkung der Objectivhälfte mir nie merklich verschieden erschienen ist.

Es zeigt dies wieder wie vorsichtig man verfahren muss, wenn man eine Erklärung für solche Beobachtungsdifferenzen im Instrumente nachweisen will, und dass man im vorliegenden Falle eigentlich ganz im Finstern herumtapt, bevor nicht durch eigene dazu angestellte Beobachtungen entschieden ist, ob wirklich eine Abhängigkeit vom Stundenwinkel statt findet oder nicht, was freilich nicht leicht sein wird. Bei der ungemein grossen Genauigkeit, die das Heliometer an und für sich gewährt, kann man nicht leicht zu künstlichen Beobachtungsobjecten seine Zuflucht nehmen, denn da es sich hier um eine Grösse handelt, die etwa nur $\frac{1}{1000}$ des Ganzen beträgt, so wird kein künstliches Object eine genügende Stabilität gewähren, und man muss wieder zu Sternen seine Zuflucht nehmen, wo wiederum Temperatureinfluss, mögliche Parallaxen, eigene Bewegung u. s. w. eliminirt werden müssen. Ob indessen mehr die Jahreszeiten oder die Stundenwinkel einen Einfluss haben, wird sich verhältnissmässig leicht entscheiden lassen, wenn man ähnlich liegende aber am 1480^{ten} in AR von 1839 Grönnbilde verschiedene Sterne zugleich mit jenem beobachtet, namentlich in den Stundenwinkeln von $\pm 4^\circ$ bis 6° . Ich meine theils

bin doch mehr geneigt, jene periodischen Änderungen der Distanzen von den Jahreszeiten herzuzeiten, nicht grade von der Temperatur allein, sondern von allen den kleinen bekannten und unbekannten Änderungen des Instruments, die durch den Contrast der warmen und kalten Jahreszeit hervorgerufen werden und die eine langsame allmähliche Änderung in dem Zustande des Instruments erzeugen, welche nur wenig von der momentanen Temperatur der Beobachtung abhängt und ihre Extreme vielleicht nicht unbedeutend später erreicht als die Temperatur-Extreme der jährlichen Wärme-kurve. So zeigt sich z. B. beim Heliometer eine jährliche Periode in dem Indexfehler des Positionskreises, welche leicht durch die grössere und geringere Feuchtigkeit des hölzernen Rohres und der damit verbundenen geringen Torsion desselben erklärt wird; die extremen Gegensätze dieser periodischen Änderung des Indexfehlers fallen in die Monate März und August. —

Bevor ich hiemit meine Bemerkungen über das Heliometer schliesse, kann ich nicht unterlassen noch ausdrücklich zu bemerken, dass die hier in Frage stehenden periodischen Fehler für die übrigen Heliometerbeobachtungen von keiner Bedeutung sind, und dass gerade der Umstand, dass sich über die Gesetzmässigkeit dieser kleinen noch keine volle Secunde betragenden Schwankungen, bei einer Distanz von 1600'', bestimmte Andeutungen machen lassen, recht geeignet ist die Vortrefflichkeit eines solchen Instruments aufs Neue in helles Licht zu setzen. Ich gestehe übrigens, dass nichts desto weniger mein Zutrauen zu *Bezel's* Parallaxe von 61 Cygni durch das Vorhandensein solcher Fehler etwas geschwächt war, und ich unterwegs daher die doreuf bezüglichen Beobachtungen noch einer sorgfältigeren Prüfung, ob sich etwa bei ihnen ähnliche periodische Änderungen zeigten, die die gefundene Parallaxe erzeugt haben könnten. Dies ist nun entschieden nicht der Fall; man überzeugt sich vielmehr bei genauer Untersuchung, dass sich in beiden gemessenen Distanzen die Änderung so ganz dem Gange der Coefficienten der Parallaxe anschmiegt, dass die Parallaxe nur durch sonderbare willkürliche Annahmen umgangen werden könnte. Ich bin dadurch zu der festen Überzeugung gelangt, dass die durch die Untersuchungen über den *Argel* Stern gegebenen Erfahrungen in Beziehung auf das Königsberger Heliometer noch durchaus nicht im Stande sind, das Zutrauen zu der von *Bezel* gefundenen Parallaxe zu schwächen. Die bei grösseren Distanzen vorkommenden periodischen Fehler sind entweder bei den kleinen Distanzen von 61 Cygni nicht vorhanden, oder zu gering, und verlieren sich in dem viel deutlicher hervortretenden Einfluss der Parallaxe, die theils durch ihre Grösse theils weil die Extreme in günstigere Jahreszeiten fallen unzweideutig hervortritt.

Das Zusammenwirken verschiedener begünstigender Umstände scheint bei 61 Cygni zu einem glücklichen Resultat geführt zu haben, wie es bei andern Sternen vielleicht nicht so bald wieder erreicht werden wird.

Indem man nun als das unzweifelhafte Resultat aller über die Parallaxe des *Argel* Sterns gemachten Beobachtungen wohl annehmen darf, dass diese jedenfalls kleiner als 0^o2 ist, so kann diese Angelegenheit als ziemlich erledigt angesehen werden, und die Erklärung der periodischen Fehler der Königsberger Messungen hat dann nur noch ein specielles Interesse von geringer allgemeiner Bedeutung. Wichtiger dagegen scheint mir jetzt, da das Königsb. Heliometer nicht mehr das einzige derartige angewandte grössere Instrument ist, die Vergleichung desselben mit dem Oxford, insofern dieselbe für die weitere Vervollkommenung dieses für die beobachtende Astronomie so wichtigen Instrumentes in Zukunft von Nutzen sein kann. Ich habe schon oben erwähnt, dass eine, wenn auch nur vorläufige, Untersuchung mir gezeigt hat, dass in Beziehung auf die Summe der bei den Beobachtungen von 1830 Groombridge gemessenen Distanzen das Oxford Heliometer, in Hinsicht auf die Differenz derselben über das Königsb. Instrument den Vorrang hat. Durch Vergleichung der Oxforder Beobachtungen von 1853 mit den meinigen von 1851 ergab sich das Mittel der übrigbleibenden Fehler (sämmtlich positiv genommen)

	für die Summe der Distanzen	für die Differenz
Oxford-Beobachtungen	0 ^o 444	0 ^o 327
Königsberg —	0.698	0.258

Bei Vergleichung solcher Beobachtungsreihen, in denen sich durch den Gang der Fehler noch die Wirkung einer unbekannten Ursache, die einen periodischen Gang befolgt, ausdrückt, erhält man indessen vielleicht eine noch etwas richtigere Vorstellung von der relativen Sicherheit, wenn man nicht die Fehler selbst, sondern die Differenzen derselben, die sogenannten Sprünge der Beobachtung mit einander vergleicht, wobei es freilich unter Umständen nicht ganz gleichgültig sein wird, nach welchem Argumente die Fehler geordnet werden. Bei chronologischer Reihenfolge in der gegebenen Ordnung ergab sich die durchschnittliche Grösse der Differenz zweier benachbarter Beobachtungen

	für die Summe der Distanzen	für die Differenz
Oxford-Heliometer	0 ^o 508	0 ^o 481
Königsberg —	0.667	0.404

Beidemale ist also für die Summen das Oxford-Heliometer im Vortheil, für die Differenz das Königsberger. Die wesentlichsten Verschiedenheiten beider Instrumente bestehen

erstens darin, dass bei dem Oxforder Heliometer die Objectivhälften sich um den Brennpunkt auf einer Cylinderfläche bewegen, während sie an dem Königsberger sich in einer Ebene verschieben, und zweitens, dass bei dem Oxford Hel. die Verschiebung der bewegten Hälften in ihrer linearen Grösse an einer im Innern des Rohrs befindlichen, und durch eine galvanische Batterie erleuchteten Scala durch Mikroscope vom Okularende aus abgelesen und gemessen wird, während an dem Königsb. Hel. diese Verschiebung durch die Anzahl der Schraubenrevolutionen gefunden wird. Es scheint mir daraus hervorzugehen, dass bei grösseren Entfernungen doch die wirklich erfolgte Verschiebung nicht immer der Anzahl der Umdrehungen ganz proportional angenommen werden darf, und daher für solche Distanzen die Ablesung an einer Scala mit Mikroscoopen entschieden vorzuziehen ist. Das Königsb. Heliometer besass früher auch diese Einrichtung auf der Vorderseite des Objectivs; *Beuel* hat aber die Mikroskope abgenommen, vermuthlich weil die Ablesung der Scala zu schwierig und lästig war, und deshalb nicht die nöthige Sicherheit gewährte, oder weil er bei der Vortreflichkeit der Schraube, der Ablesung durch diese den Vorzug geben zu müssen glaubte. Bei einer Untersuchung über die periodischen Fehler würde es aber gewiss nöthig sein, wo möglich beide Arten der Ablesung anzuwenden. Für kleine Distanzen (mithin auch für die Differenz grösserer) wird dagegen die Ablesung durch die Schraube stets viel sicherer sein, und deshalb zur Messung kleiner Distanzen die Bewegung der Objectivhälften auf einer Ebene wahrscheinlich den Vorzug verdienen, weil die Bewegung auf der Cylinderfläche wohl keine so innige feste Verbindung zwischen der von der Schraube fortbewegten Schrauben-Mutter und der Objectivhälfte gestattet.

Eine andre hier nicht eigentlich hergehörende Verschiedenheit beider Instrumente ist noch die, dass bei dem Königsberger Instrumente zur Messung der Positionswinkel nur das Objectiv an dem festen Rohre sich dreht, bei dem Oxford dagegen das ganze Fernrohr in der dasselbe an die Deklinationssaxe befestigenden Hülse. Ich möchte glauben, dass in dieser Beziehung die Königsberger Einrichtung den Vorzug verdient, mit Sicherheit liesse sich darüber jedoch nur durch eine Vergleichung der Leichtigkeit der Manipulation und durch genauere Prüfung der Sicherheit der gemessenen Positionswinkel urtheilen.

Königsberg 1855. Dec. 18.

M. Wichmann.

Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen
mittels des Meridiankreises im Jahre 1855 auf der Sternwarte zu Kremsmünster.

Amphitrite. 10 Gr.

Verglichen mit Herrn Villarceau's Ephemeride.

Die Positionen der Ephemeride sind geocentrisch apparentes.

1855	n. Z. Kr.	AR	(Eph. — α)	geoc. Decl.	Eph. — δ	Parall.	Beob.
Juli 19	12 ^h 7 ^m 9 ^s .64	19 ^h 55 ^m 42 ^s .73	—17.08	29 [°] 38' 40".88	—27".76	5".13	R. S.
24	11 42 6.64	50 27.44	17.00				R. S.
Aug. 1	11 2 37.28	42 24.05	17.25	29 47 52.36	21.78	5.07	R. S.
2	10 57 44.51	41 27.03	17.45	29 47 36.55	25.57	5.06	R. S.
3	10 52 52.41	40 30.79	17.41	29 47 22.64	19.28	5.05	R. S.
10	10 19 19.34	34 27.99	17.14	29 41 34.34	17.73	4.96	R. S.
19	9 38 23.08	28 24.01	16.97	29 25 50.69	17.95	4.79	R. S.
22	9 24 33.83	26 52.40	16.65	29 18 46.06	21.33	4.73	R. S.
23	9 20 11.35	26 25.61	16.75	29 16 16.01	20.43	4.71	R. S.
25	9 11 31.33	25 37.18	16.69	29 10 59.24	20.57	4.67	R. S.
28	8 58 44.59	24 37.99	16.52	29 2 28.62	21.80	4.60	R. S.
Sept. 1	8 42 7.48	23 44.37	16.06	28 50 14.19	18.99	4.50	R. S.
10	8 6 31.31	19 23 31.34	—15.42	—28 19 9.66	—20.26	4.29	R. S.

Hebe. 7—8 Gr. Gegen Ende der Beob. 10 Gr.

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1857.

Aug. 19.	12 ^h 18 ^m 6 ^s .99	22 ^h 9 ^m 4 ^s .16	—4".14	—16 [°] 19' 23".90	+3".09	7".46	R. S.
22	12 4 10.29	6 54.83	4.43	17 5 58.86	+0.91	7.53	R. S.
23	11 59 30.74	11 1.08	4.41	17 21 23.63	+3.24	7.55	R. S.
24	11 54 51.28	5 27.40	4.59	17 36 41.03	—0.25	7.57	R. S.
25	11 50 11.44	4 43.36	4.45	17 51 55.95	—0.76	7.59	R. S.
28	11 36 13.73	2 32.00	4.22	18 37 0.39	+0.68	7.63	R. S.
29	11 31 33.97	21 1 49.04	4.56	18 51 44.83	+0.49	7.64	R. S.
Sept. 1	11 17 39.26	21 59 41.70	4.38	19 34 53.51	+0.21	7.62	R. S.
8	10 45 37.39	55 10.45	4.45	21 7 51.05	+3.65	7.67	R. S.
10	10 38 37.67	54 2.36	—	21 31 54.11	—	7.59	R. S.
18	10 1 38.36	50 29.73	—	22 55 55.81	—	7.42	R. S.
21	9 48 58.98	49 37.94	—	23 21 53.47	—	7.38	R. S.
22	9 44 49.85	49 24.68	—	23 29 59.28	—	7.30	R. S.
23	9 40 42.36	49 14.07	—	23 37 48.47	—	7.27	R. S.
26	9 28 31.73	48 50.09	—	23 58 18.70	—	7.17	R. S.
27	9 24 32.52	48 46.77	—	24 4 35.66	—	7.14	R. S.
28	9 20 35.11	48 45.27	—	24 10 33.10	—	7.11	R. S.
29	9 16 39.41	48 45.48	—	24 16 7.94	—	7.08	R. S.
30	9 12 42.84	48 47.82	—	24 21 23.59	—	7.05	R. S.
Oct. 5	8 53 49.57	49 31.21	—	24 42 39.84	—	6.82	R. S.
7	8 46 29.53	50 3.07	—	24 48 52.49	—	6.76	R. S.
18	8 8 33.62	55 23.03	—	25 1 25.87	—	6.41	R. S.
28	7 52 35.88	21 69 5.44	—	24 55 39.06	—	6.08	R. S.
29	7 46 24.48	22 0 46.13	—	24 51 41.14	—	5.99	R. S.
26	7 43 21.88	1 39.58	—	24 49 15.76	—	5.94	R. S.
28	7 37 20.92	3 30.74	—	24 43 42.52	—	5.85	R. S.
Nov. 1	7 25 37.63	7 31.75	—	24 29 52.07	—	5.71	R. S.
12	6 55 21.19	20 32.44	—	23 38 42.02	—	5.29	R. S.
13	6 52 43.21	21 50.59	—	23 28 26.90	—	5.24	R. S.
19	6 37 22.86	30 7.07	—	22 45 40.35	—	5.03	R. S.
26	6 20 13.90	40 30.86	—	21 48 58.57	—	4.80	R. S.
Dec. 6	5 56 54.14	56 33.18	—	20 15 47.30	—	4.48	R. S.
8	5 52 22.48	22 59 53.89	—	19 54 47.95	—	4.42	R. S.
12	5 43 25.64	23 6 41.82	—	19 12 6.29	—	4.30	R. S.

Neptunus

Verglichen mit der Ephemeride im Berl. Jahrbuch für 1857.

1855	m. Z. Kremsm.	AR	(Eph. — x)	geoc. Decl.	(Eph. — δ)	Parall.	Beob.
Sept. 8	12 ^h 3 ^m 27 ^s .98	23 ^h 13 ^m 13 ^s .83	+ 0 ^m 27	— 6 ^m 13 ^s 16 ^s .81	+ 3 ^m 42	0 ^m 24	R.
10	11 55 23.60	13 1 23	0.52	14 36.84	5.25	—	R.
16	11 31 11.95	12 24.93	0.50	18 29.03	4.80	—	R.
17	11 27 9.83	12 18.69	0.68	19 7.24	4.52	—	R.
18	11 23 8.16	12 12.86	0.47	19 47.90	6.91	—	R.
21	11 11 2.33	11 54.97	0.41	21 41.60	7.06	—	S.
23	11 2 59.09	11 43.31	0.27	22 53.17	4.21	—	S.
26	10 50 53.86	11 25.75	0.28	24 44.73	5.56	—	S.
29	10 38 48.60	— —	—	26 29.10	3.16	—	R.
Oct. 4	10 18 42.02	10 41.06	0.07	29 24.72	5.45	—	S.
5	10 14 40.65	10 33.38	0.18	30 0.04	7.45	—	S.
7	10 6 38.01	10 24.72	0.43	31 5.54	7.39	—	R.
14	9 36 31.85	9 49.83	0.31	34 42.98	9.90	—	S.
18	9 22 29.94	9 31.49	0.26	36 31.52	6.76	—	S.
23	9 2 29.56	9 10.60	0.11	38 35.89	4.50	—	S.
25	8 54 29.80	9 2.63	0.30	39 21.44	3.60	—	S.
26	8 50 29.99	8 58.72	0.45	39 44.58	4.43	—	R.
28	8 42 31.30	8 51.93	0.03	40 28.08	5.21	—	S.
Nov. 3	8 18 36.89	8 32.82	0.03	42 17.21	2.71	—	R.
12	7 42 52.06	8 11.12	0.46	44 20.05	6.15	—	R.
13	7 38 54.43	8 9.40	0.33	44 33.09	9.26	—	S.
26	6 47 35.43	7 57.22	0.54	45 25.44	9.18	—	R.
Dec. 6	6 8 21.81	8 2.73	0.33	44 28.70	4.56	—	R.
8	6 0 32.64	8 5.39	0.22	44 10.69	6.24	—	R.
10	5 52 43.81	23 8 8.40	+ 0.30	— 6 43 47.07	+ 5.67	0.24	S.

NB. In der Ephemeride des Neptun (*Encke's Jahrbuch für 1857*) ist die Declination des Planeten am 6^{ten} Decbr. um 20 Sec. zu gross (südlich) angegeben, muss heissen $\delta = -6^{\circ} 44' 25'' 2$ statt $\delta = -6^{\circ} 44' 45'' 2$.

Parthenope, 9 Gr.

Verglichen mit Dr. Luthers Ephemeride in Nr. 978 der Astr. Nachr.

Oct. 28	13 ^h 3 ^m 26 ^s .60	3 ^h 30 ^m 28 ^s .98	— 1 ^m 16	+ 11 ^m 56 ^s 50 ^s .85	+ 3 ^m 54	3 ^m 50	S.
Nov. 3	12 34 20.70	24 58.64	0.93	10 54 6.07	— 4.80	3.55	R.
12	11 50 5.80	16 5.47	0.70	10 22 21.89	— 1.95	3.59	R.
26	10 41 49.17	2 49.44	0.90	9 47 2.03	+ 4.08	3.53	S.
28	10 32 17.05	3 1 8.86	— 1.26	9 44 6.03	— 7.11	3.51	S.

Beobachtungen des Cometen III v. Jahre 1855,

entdeckt am 13^{ten} November Morgens von Herrn Bruhns in Berlin.

1855	m. Z. Kr.	AR	Berl.	Zahl der Durchgänge
Nov. 20	16 ^h 8 ^m 55 ^s .21	9 ^h 29 ^m 6 ^s .88	2 ^m 16 ^s 50 ^s .6	7
Dec. 3	11 27 42.90	6 38 59.00	3 43 41.6	13
6	7 23 25.73	5 9 47.07	3 56 22.6	10
7	11 26 35.66	4 31 5.42	3 51 44.0	Mer. Kreise
8	6 34 58.05	4 5 48.37	3 45 27.8	10
10	6 41 55.11	3 9 33.95	3 24 15.1	18
12	6 15 51.33	2 26 19.12	3 1 25.0	10
30	6 27 55.43	0 20 33.79	1 58 12.8	1 unsicher.

Scheinbare Orte der Vergleichsterne.

		α	δ	
Nov. 20	3339 Sextantis 6 $\frac{1}{2}$ Gr.	9 ^h 38 ^m 57 ^s .00	2° 27' 12" 84	B.S.C.
	666 7 Gr.	9 30 14,80	2 20 35,47	Weisse, Hora 9
Dec. 3	1273 8 Gr.	6 41 55,16	3 51 13,77	W., H. 6
	12940 6—7 Gr.	6 36 3,31	4 4 27,04	Lalande
6	307 7—8 Gr.	5 13 44,17	3 52 2,32	W., H. 5
	23 α Orionis 5 Gr.	5 15 16,59	3 24 16,18	B.S.C.
8	131 8 Gr.	4 7 34,72	3 35 38,23	W., H. 4
	142 8 Gr.	4 7 53,73	3 38 46,10	W., H. 4
10	96 β^1 Ceti 5 Gr.	3 11 49,13	2 50 21,92	B.S.C.
	96 β^2 Ceti 6 Gr.	3 13 35,41	3 9 18,69	B.S.C.
12	415 8 Gr.	2 25 10,43	3 6 6,54	W., H. 2
	523 8 Gr.	2 31 7,62	2 49 3,97	W., H. 2
	4905 7 Gr.	7,41	2,50	Lalande
30	97 Piscium 7.8 Gr.	0 19 56,26	2 0 57,79	B.S.C.

Bemerkungen.

Nov. 20. Nach Untergang des Mondes fand ich den Kometen als einen sehr lichtschwachen, verwachsenen aber ziemlich ausgedehnten Nebel ohne hervortretenden Kern, ohne Schweif; ich fasste die Mitte des Nebels auf so gut es ging, derselbe Punkt schwer zu treffen.

Dec. 3. Himmel rein — Temperatur 10° R. Der Komet viel heller und ausgedehnter als Nov. 20. — kein Kern, kein Schweif auszunehmen, keine bestimmten Umrisse. Die Schwierigkeit der Beobachtung bei dem Ansehen des Kometen dieselbe.

Wegen der raschen Änderung des Kometen in AR wurden alle beobachteten Durchgänge mittels der stündlichen Änderung auf gleiche Zeit reducirt auf diesen und den übrigen Beob. Tagen.

Dec. 7. Himmel mit Dünsten stark umzogen. Zur Zeit der Culmination beobachtete ich den Kometen mit dem

Mer. Kreise; der Komet war aber so schwach, dass die Beobachtung wenig Vertrauen verdient. Da wegen der Ausdehnung des Kometen und dem Mangel eines Kernes das Auffassen der Mitte schwierig ist, so sind für diesen Kometen Beobachtungen am Mer. Kreise weniger verlässlich, als die an einem Instrumente, wo die Durchgänge beliebig vervielfältigt werden können.

Dec. 10. Himmel nicht ganz rein, Komet schwach. —

Nach Dec. 12 konnte ich, theils wegen dem hellen Mondlicht, theils wegen trübem Himmel, den Kometen nicht mehr sehen bis Dec. 30. An diesem Abende war aber derselbe schon so lichtschwach, dass ich nur mit Mühe noch eine Spur von ihm gewahrte; zudem stand er in der Nähe eines Sternes der 7.8 Gr. (97 Piscium B.S.C.), dessen Helligkeit ihn noch mehr herabstimmte.

Seit Dec. 30 hatten wir permanenten Nebel.

Berichtigung.

In der Vergleichung meiner Beobachtungen des Kometen IV vom Jahre 1854 in № 978 der A.N. durch Herrn Günther mit der von ihm berechneten Ephemeride finde ich folgende Versehen zu berichtigen.

Es heisst in № 978

Kremsmünster Sept. 26	7 ^h 27 ^m 14 ^s .2 m. Z. Berl.	$\alpha \zeta = 162^{\circ} 8' 30'' 6$	$\Delta x \cos \delta = +649'' 1$
27	10 27 58,6	164 3 26,8	+ 23,0
Octbr. 1	8 14 33,8	168 35 36,0	— 40,3

Die von mir in № 934 der A.N. veröffentlichten Orte des Kometen sind dagegen:

Sept. 26	7 ^h 27 ^m 14 ^s .2 m. Z. B.	$\alpha = 10^{\text{h}} 50^{\text{m}} 2'' 04 = 162^{\circ} 30' 30'' 6$	dadurch wird: $\left\{ \begin{array}{l} \Delta x \cos \delta = + 1'' 1 \text{ statt } + 649'' 1 \\ - 7,1 \text{ „ } + 23,0 \\ - 21,4 \text{ „ } - 40,3 \end{array} \right.$
27	10 27 58,6	$\alpha = 10 56 17,79 = 164 4 26,8$	
Octbr. 1	8 14 33,8	$\alpha = 11 14 20,24 = 168 35 3,6$	

Kremsmünster im Januar 1856.

Aug. Reshuber.

Bahubestimmung der Leukothea, von Herrn G. Rümker.

Von allen den in den letzten Jahren entdeckten kleinen Planeten ist wohl die Leukothea der, während seiner ersten Erscheinung am wenigsten und am kürzesten beobachtete. Am 19^{ten} April vorigen Jahres entdeckt wurde die letzte Beobachtung bereits in Berlin am 6^{ten} Juni angestellt, an welchem Tage, wie mir Herr *Bruhn* schreibt, Leukothea schon so schwach war, dass sie nur mit grosser Mühe gesehen und beobachtet werden konnte.

Die gesammten Beobachtungen nur 28 an der Zahl, an 18 verschiedenen Abenden gemacht, liegen überdies gerade über den Zeitraum vertheilt, wo der Planet seine scheinbar rückläufige Bewegung aufhört und wieder rechtläufig wird; der Rectascensionsunterschied zwischen der allerersten (Bilker) und der letzten (Berliner) Beobachtung beträgt nur 35 Bogenminuten. Die aus der vorigen Erscheinung abgeleiteten Elemente müssen nothwendig daher als in einem sehr bedeutenden Grade unsicher bezeichnet werden; und es ist mehr denn wahrscheinlich, dass, falls man die Leukothea,

trotz ihrer ausnehmenden Schwäche in ihrer diesjährigen Opposition auffinden kann, ihre beobachtete Position von dem unten in meiner Ephemeride angegebenen Orte bedeutend abweichen wird.

Nachdem Herr Dr. *Luther* mir schrieb, dass man in Washington durch die Ungunst der Witterung verhindert worden war, den Planeten zu sehen und dort, wie Prof. *Ferguson* ihn geschrieben, keine Beobachtungen gemacht worden waren, sammelte ich mir die zu der Zeit in den A. N. publicirten Beobachtungen, hildete mir aus denselben, vermittelst des *Schulze'schen* Elements (A. N. № 978) 3 Normalörter April 23, Mai 6, Mai 20, aus welchen und einem Mittel aus den beiden Berliner Beobachtungen von Juni 6 ich die bereits in A. N. № 999 publicirten Elemente fand, welche den Lauf des Planeten schon sehr nahe darstellen.

Mit diesen Elementen erhielt ich späterhin die folgende Vergleichung sämmtlicher Beobachtungen:

1855	Dat.	M. G. Zi.	Beob. AR.	Paral.	Berechn. AR.	Beob. Decl.	Paral.	Berechn. Decl.	Fehler d. Elemente	
									in AR.	in Decl.
Bilk	Apr. 20	9 ^h 3 ^m 13 ^s	181° 6' 35" 0	-0" 8	181° 6' 30" 7	-5° 10' 41" 5	+5" 1	-5° 10' 39" 0	-3" 5	-2" 6
Hamburg	Apr. 21	9 33 25	180 57 39,7	+0" 1	180 57 39,4	-5 10 20,8	+5 2	-5 10 23,0	-0 4	+7 4
		10 0 44	180 57 32,8	+0 4	180 57 29,7	-5 10 25,2	+5 1	-5 10 22,7	-3 5	-2 6
Bonn		11 36 58	180 56 58,8	+2 0	180 56 55,8	-5 10 27,3	+5 0	-5 10 21,8	-5 0	+0 5
Bilk	Apr. 22	8 58 28	180 49 36,4	-0 6	180 49 33,8	-5 10 16,3	+5 1	-5 10 12,6	-2 0	-1 4
Bonn		10 25 16	180 49 4,6	+0 8	180 49 4,1	-5 10 15,1	+5 0	-5 10 12,1	-0 9	-2 0
Bilk		10 33 45	180 49 6,7	+1 0	180 49 1,7	-5 10 17,9	+5 0	-5 10 12,1	-6 0	+0 8
Leiden	Apr. 23	11 8 6	180 26 22,5	+1 5	180 26 21,4	-5 10 17,1	+4 9	-5 10 14,4	-2 9	-2 2
Berlin	Apr. 26	10 44 45	180 19 37,7	+1 8	180 19 43,2	-5 10 29,0	+5 0	-5 10 26,6	+5 9	-2 6
Leiden		12 10 32	180 19 23,7	+2 4	180 19 22,7	-5 10 30,4	+4 0	-5 10 27,6	+0 0	-1 2
Berlin	Apr. 27	8 45 34	180 13 55,3	-0 0	180 13 57,7	-5 10 46,1	+5 0	-5 10 43,4	+2 4	-2 3
Leiden		10 19 50	180 13 33,8	+0 9	180 13 33,7	-5 10 44,6	+5 0	-5 10 44,7	-3 0	-5 1
Cambridge	Mai 2	9 31 34	179 48 18,6	+0 2	179 48 22,3	-5 13 55,5	+4 9	-5 13 49,6	+3 5	+1 0
Berlin		9 35 11	179 48 19,6	+1 1	179 48 21,7	-5 13 51,8	+4 9	-5 13 49,8	+1 0	-2 9
Cambridge		9 46 47	179 48 21,6	+0 4	179 48 19,7	-5 13 54,8	+4 9	-5 13 50,2	-2 3	-0 3
Berlin	Mai 3	9 8 32	179 44 32,7	+0 7	179 44 36,7	-5 14 49,6	+4 9	-5 14 45,6	+3 3	-0 9
Leiden	Mai 5	9 47 10	179 38 10,9	+0 9	179 38 10,2	-5 17 5,2	+4 8	-5 17 2,0	+1 6	-1 6
Bilk	Mai 8	9 41 5	179 31 58,8	+1 1	179 31 52,1	-5 21 22,2	+4 7	-5 21 16,9	-7 8	+0 6
Berlin	Mai 9	10 48 15	179 30 30,6	+2 4	179 30 35,7	-5 23 3,2	+4 7	-5 23 1,3	+2 7	-2 8
Wien	Mai 14	9 28 32	179 30 44,7	+1 9	179 30 48,2				+1 6	
Leiden	Mai 17	11 35 13	179 36 12,5	+2 7	179 36 12,0	-5 41 1,6	+4 4	-5 40 52,3	-3 2	+4 9
Leiden	Mai 18	10 23 14	179 38 39,8	+2 0	179 38 39,8	-5 43 33,3	+4 5	-5 43 31,2	-0 9	-2 4
Leiden	Mai 19	10 45 48	179 41 39,4	+2 3	179 41 41,7	-5 46 36,1	+4 4	-5 46 28,5	-0 0	+3 2
Wien	Mai 21	9 7 53	179 48 44,3	+1 9	179 48 39,9				-6 3	
Berlin	Mai 21	9 22 29	179 48 34,1	+1 8	179 48 42,3	-5 52 33,2	+4 4	-5 52 28,9	+6 4	-0 1
Wien	Mai 22	9 48 54	179 33 6,5	+2 4	179 32 58,6	-5 55 37,6	+4 1	-5 55 49,3	-10 3	-15 8
Berlin	Juni 6	10 11 32	181 40 53,6	+2 5	181 41 6,1	-6 59 35,8	+4 0	-6 59 27,5	+10 0	+4 4
Berlin		10 27 22	181 41 16,1	+2 7	181 41 12,5	-6 59 31,9	+3 9	-6 59 30,8	-6 3	-2 8

Die Beob. Leiden Mai 5. ist in den A. N. um 20" in AR. zu gross angegeben, welches ich durch Herrn Dr. *Luther* erfahren habe, wie sie hier steht, ist sie richtig.

Die beiden Cambridge Beobachtungen, welche noch nirgends publicirt sind, verdanke ich der gütigen Mittheilung des Herrn Professor *Challis*.

Die resultirenden Fehler der berechneten Positionen mit umgekehrten Zeichen an meine Ephemeride angebracht, gaben mir alsdann die folgenden 4 Normalörter.

M. G. Zeit.	Scheinb. R.A.	Scheinb. Decl.
1855 April 24.0	180° 36' 31.2"	-5° 10' 49.5"
Mai 3.0	179 39 17.8	-5 16 31.9
19.0	179 40 20.1	-5 45 12.2
Juni 6.41988	181 41 7.5	-6 59 29.9

Bei dem kurzen Zeitraum der Beobachtung des Planeten und der Art, in welcher die Beobachtungen über denselben vertheilt sind, liesssen sie sich nicht anders und in nicht mehr als den obigen 4 Gruppen vereinigen. Man sieht, dass die Elemente dieselben bereits recht gut darstellen, und dass die durch ein blosses Mittelnehmen abgeleiteten Fehler nur unbedeutend sind. Ich hielt es daher nicht für rathsam und der Genauigkeit förderlich, aus diesen 4 Örtern wieder neue Elemente zu finden; sondern suchte durch Variiren der Neigung und des Knotens, dieselben den Positionen wo möglich noch genauer anzuschliessen.

Die Elemente ohne Veränderung der Neigung und des Knotens gaben, wenn ich die Örter in Länge und Breite verwandelte.

	in Länge	in Breite
R+B	-0.4	-2.5
	+0.6	-1.5
	+0.6	+2.0
	+0.3	+1.1

Wie man sieht, werfen sich die Fehler hauptsächlich auf die Breiten.

Nach einigen Versuchen fand ich, wenn man den Ω um 40.5 vergrössert und i um 12.9 vermindert:

	in Länge	in Breite
R+B	-0.6	-0.5
	+0.1	-0.6
	-1.2	+1.1
	0.0	-1.1

Kleiner liesssen die Fehler in Breite sich nicht machen.

Die Elemente gestalten sich also

Epoche 1855, Mai 0.0 G.M. Zeit.

M 359° 32' 30.3

τ 198 17.33.9 Jan. 0.0

Ω 356 25 11.6 1856.

i 8 15 17.7

ϕ 12 30 13.5

$\log. a$ 0.473296

$\log. p$ 2.840063

Hiermit berechnete ich nun die folgende Ephemeride, bei deren Bildung ich die etwaigen Störungen nicht weiter

berücksichtigte. Bei der noch sehr grossen Unsicherheit der einzelnen Balmstücke, hielt ich ihre Zuziehung für überflüssig und die Genauigkeit der Ephemeride um nichts vermindert.

6^h M. G. Zeit.

	1856	Schb. R.A.	Schb. Decl.	$\log. \Delta$
Jul 1	3	24 ^h 28 ^m 35 ^s	-24° 29' 4"	0.3310
	4	28 2	32.4	
	5	27 28	35.4	
	6	26 53	38.4	
	7	26 16	41.4	0.3267
	8	25 38	44.4	
	9	24 59	47.5	
	10	24 19	50.6	
	11	23 37	53.7	0.3231
	12	22 55	56.7	
	13	22 11	-24° 59.8	
	14	21 26	-25° 2.8	
	15	20 40	6.0	0.3203
	16	19 53	9.0	
	17	19 5	12.0	
	18	18 16	15.0	
	19	12 27	18.0	0.3183
	20	16 37	20.9	
	21	15 46	23.8	
	22	14 54	26.7	
	23	14 2	29.5	0.3171
	24	13 9	32.8	
	25	12 15	35.0	
	26	11 21	37.6	
	27	10 27	40.1	0.3169
	28	9 32	42.6	
	29	8 37	45.0	
	30	7 42	47.3	
	31	6 47	49.6	0.3176
Aug. 1	5	51	51.7	
	2	4 55	53.8	
	3	3 59	55.8	
	4	3 3	57.7	0.3176
	5	2 7	59.5	
	6	1 11	-26° 1.2	
	7	21 0 16	2.8	
	8	20 39 20	4.3	0.3218
	9	58 26	5.7	
	10	57 31	6.9	
	11	56 37	8.0	
	12	55 43	9.1	0.3252
	13	54 50	10.0	
	14	53 58	10.9	
	15	53 6	11.6	
	16	52 15	12.2	0.2296
	17	51 25	12.6	
	18	50 35	13.0	
	19	49 46	13.2	
	20	48 57	13.4	0.3347
	21	48 10	13.4	
	22	47 23	13.4	
	23	46 37	13.2	
	24	20 ^h 45.52	-26° 13.0	0.3406

1856.	Schb. R.A.	Schb. Dst.	log. Δ
Aug. 25	20 ^h 45 ^m 9	—26° 12' 5	
26	44 26	12.0	
27	43 45	11.3	
28	43 4	10.6	0.3472
29	42 26	9.7	
30	41 48	8.7	
31	41 12	7.7	
1. Sept. 1	40 36	6.4	0.3345
2	40 2	5.4	
3	39 29	3.7	
4	38 58	2.2	
5	20 ^h 38 28	—26° 0.7	0.3623

Die Lichtstärke der Leukothea nach der gewöhnlichen

Formel $\frac{a^2(a-1)^2}{r^2 \Delta^4}$ berechnet, ist hiernach nur 0,83 zur Zeit

ihrer diesjährigen Opposition, während zur Zeit der letzten vorjährigen Berliner Beobachtung sie 1,96 war und Lenkotha bereits damals als äusserst schwach bezeichnet wurde. Es ist daher sehr die Frage, ob man sie selbst mit den stärksten Fernröhren wird auffinden können.

Sollte dieses nicht der Fall sein, so wäre es um so mehr zu bedauern, da die nächstjährige Opposition sich noch ungünstiger gestalten wird (Lichtstärke 0,42) und somit vielleicht der Planet wieder verloren gehen könnte, jedenfalls aber eine sehr mühsame Nachforschung veranlassen würde.

Hamburg, 1856 Februar 15.

George Rümker.

Anzug aus einem Schreiben des Herrn Goldschmidt an den Herausgeber.

Da die Beobachtungen der veränderlichen Sterne von Interesse sind, besonders wenn die Periode noch nicht bekannt, erlaube ich mir Sie in Kenntniss zu setzen, dass ich in den letzten Tagen einen veränderlichen Stern fast plötzlich aufgefunden gesehen, und fand dass dieser von J. Hind bereits entdeckt wurde. In der Notiz zu den Karten des Hrn. Bishop ist solcher Stern unter 353 AR 4^h 20^m 5^s NPD 80° 10' 5" für die Epoche 1850 angegeben, und war sein Licht am 26^{ten} November 1849 9ter Grösse und rüthlich, am 15^{ten} November 1850 11. 12ter Gr., 17^{ten} November 1851 unsichtbar.

Vom 14^{ten} März 1852 an habe ich diesen Theil des Himmels zwischen 4^h und 4 Uhr 28 Min. AR, +8° und 15° durchgegangen; zu dieser Zeit war der Stern unsichtbar, so auch am 14^{ten} October 1852 und 27^{ten} Januar 1854.

Am 28^{ten} December 1855 6 Uhr 40 Min. hatte ich den Stern als 10. 11ter Grösse eingetragen. Am 12^{ten} Januar 1856 erkannte ich die rothe Farbe und seine Lichtzunahme, dann war er zur 9ten Grösse herangekommen. Den 13^{ten} Jan. 8. 9ter, den 19^{ten} 9ter, den 20^{ten} 8. 9ter, den 21^{ten}, 22^{ten} und 23^{ten} Jan. 9ter Gr. Ich kann ziemlich sicher schätzen, da die zwei Nachbarsterne, die in einer Reihe mit dem Veränderlichen stehen, der eine 8ter und der andere 9ter Grösse ist, und sich auf der Acad. Karte von Berlin finden. Wenn der Stern nicht noch heller wird, so wäre sein Maximum

am 23^{ten} Januar d. J. gewesen; also stelle ich meine Beobachtungen zusammen:

14 ^{ten} November 1852	unsichtbar
14 ^{ten} October 1852	"
27 ^{ten} Januar 1854	"
23. 24 ^{ten} Oct. 1854	"
28 ^{ten} December 1855	10. 11ter Gr.
29 ^{ten} December 1855	11. 11
12 ^{ten} Januar 1856	9
13 ^{ten} "	8. 9
19 ^{ten} "	9
20 ^{ten} "	8. 9
21 ^{ten} "	9
22 ^{ten} "	9
23 ^{ten} "	9

*) Diese Beobachtung ist 11 Uhr Abends und zuverlässiger als die vom 13^{ten}.

Ich möchte zum leichteren Aufsuchen noch die Position der beiden Vergleichsterne, nach der Karte der 4^{ten} Stunde angeben.

* 8ter Grösse AR 4^h 17^m 7^s +9° 36' BI
 * 9ter Grösse AR 4 16.55 +9 33,7 BI

Paris, den 23^{ten} Januar 1856.

Hermann Goldschmidt.

Mesures micrométriques des Étoiles doubles et triples, faites par Mr. le Baron Dembowski.
(Fortsetzung von Nr. 999 der A.N.)

S. 12 — 35 Piscium

A = 5,4 blanc-jaune-clair; B = 7,4 cendré.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	l.
1852,765	11"36	10	147°4	2	0°—
1854,732	11,47	29	149,1	16	50, D
— 748	11,45	35	148,8	25	60, D
— 836	11,34	66	148,5	41	10, G
— 913	11,12	22	149,7	33	60, D
— 935	11,56	57	149,5	44	30, D

Moyenne = 1854,73.....11"415.....149,07

S. 22 — 38 Piscium

Je n'ai noté ni les grandeurs, ni les couleurs.

1852,776	4"72	60	235°6	12	90°—
— 814	4,70	70	235,9	14	90 —
— 820	4,67	100	234,6	20	90 —
— 836	4,43	90	235,9	18	90 —
— 842	4,58	40	235,6	8	90 —

Moyenne = 1852,82.....4"615.....235,62

S. 24 — Andromedae 69

A = 7,5 vert-clair; B = 8,5 vert-clair.

1852,754	5"25	20	250°8	4	60° D
— 762	5,17	30	249,3	6	60, D
— 787	5,28	10	247,0	2	60, D
— 811	5,15	60	248,2	12	60, D
— 814	5,13	100	246,0	20	60, D
— 847	.....	.....	246,7	48	60, D
— 855	.....	.....	247,4	100	60, D
1854,811	5,47	54	246,3	45	10, G

Moyenne = 1853,05.....5"218.....247,08

NB. Les cinq premières positions sont les moyennes de deux angles seulement pris dans la même soirée.

S. 60 — γ Cassiopeae

A = 3,4 jaune-clair; B = 7,6 rouge-violet.

1854,707	7"81	70	111°5	43	10° G
— 718	7,97	70	111,3	46	0 —
— 757	7,91	33	110,8	32	20, G
— 935	7,79	62	111,2	49	0 —
1855,061	7,87	42	112,7	28	10, G
— 063	7,86	82	112,9	32	10, G
— 111	7,74	89	112,9	45	0 —

Moyenne = 1854,91.....7"844.....111,85

S. 61 — 65 Piscium

A = 6,1 blanc-cendré; B = 6,3 cendré.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	l.
1854,746	4"65	22	297°7	13	60° G
— 751	4,71	42	297,8	44	70, G
— 768	4,94	44	298,0	30	60, G
— 820	4,69	36	297,8	17	60, G

Moyenne = 1854,77.....4"739.....297,80

S. 91 — Ceti 160

A = 7,1 blanche; B = 8,4 cendré.

1854,622	4"21	68	324°8	31	30° D
— 705	3,94	82	322,1	46	60, D
— 984	3,98	76	323,4	44	30, D

Moyenne = 1854,77.....4"037.....323,27

S. 155 — Anonyme

A = 7,4; B = 7,9 couleurs non notées.

1852,844	4"74	60	327°4	12	10° D
— 858	4,55	50	326,7	6	10, G
— 874	4,61	90	325,9	18	10, G
— 883	4,55	20	326,2	4	10, G
— 929	4,46	80	325,4	16	0 —
— 746	4,72	21	330,6	29	30, D
1854,759	4,86	41	328,3	33	0 —
— 926	.....	.....	329,2	40	20, D

Moyenne = 1853,60.....4"621.....328,20

Les cinq premières positions sont les moyennes de deux angles seulement, pris dans la même soirée.

S. 170 — Anonyme

A = 7,7; B = 8,7 blanches.

1854,612	3"18	50	247°8	25	10° G
— 614	3,23	30	246,0	15	20, G
— 625	3,79	40	246,9	25	20, G
— 633	3,73	28	248,2	19	40, G
— 636	3,79	16	247,3	21	10, G

Moyenne = 1854,62.....3"493.....247,28

(Die Fortsetzung folgt).

I n h a l t.

- (Zu Nr. 1010 und 1011). Bemerkungen über die Parallaxen des Argelander'schen Sterns, und über die Heliometer-Beobachtungen, von Herrn Dr. Wichmann 17. —
Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen, angestellt am Meridiankreise zu Kremsmünster 35. —
Bahnbestimmung der Leuktoen, von Herrn G. Rümker 41. —
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Goldschmidt an den Herausgeber 45. —
Mesures micrométriques des Étoiles doubles et triples, faites par Mr. le Baron Dembowski 47. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 1012.

Bahnbestimmung der Amphitrite, von Herrn Dr. H. Günther.

Zum Behuf der Berechnung einer Ephemeride der Amphitrite für 1857, habe ich aus den beiden Erscheinungen dieses Planeten in den Jahren 1854 und 1855, eine neue Bahn abgeleitet, wofür ich die im 39^{ten} Bande der „Comptes rendus“ pag. 1060 angeführten 2^{ten} Elemente von Herrn Y. Villarcenau zu Grunde gelegt, und sämtliche bekannt gewordenen Beobachtungen, mit Ausschluss einiger weniger zu starke Abweichungen zeigender, benutzt habe. Für die Erscheinung des Jahres 1854 sind 134 Beobachtungen benutzt, während sich aus dem Jahre 1855 nur 14 Berliner und 5 Leidener Beobachtungen darbieten.

$$\begin{aligned} 0 &= -10,6 + 1,16133 dM + 0,53703 d(100\mu) + 1,69655 d\varphi + 1,29266 d\pi + 0,06546 d\Omega - 0,14800 di \\ 0 &= -7,2 + 1,12044 dM + 0,25339 d(100\mu) + 1,61237 d\varphi + 1,24689 d\pi + 0,06326 d\Omega - 0,31855 di \\ 0 &= +3,6 + 0,73982 dM + 0,45860 d(100\mu) + 0,86235 d\varphi + 0,83874 d\pi + 0,03571 d\Omega - 0,32573 di \\ 0 &= -216,3 + 1,68140 dM + 8,52306 d(100\mu) - 3,03212 d\varphi + 1,89441 d\pi + 0,01332 d\Omega + 0,37975 di \\ 0 &= -186,7 + 1,33443 dM + 6,66680 d(100\mu) - 2,50215 d\varphi + 1,42747 d\pi + 0,01133 d\Omega + 0,19606 di \\ 0 &= +1,9 - 0,60499 dM - 0,24691 d(100\mu) - 0,89520 d\varphi - 0,67218 d\pi + 0,15126 d\Omega - 0,27443 di \\ 0 &= +3,3 - 0,63778 dM - 0,26822 d(100\mu) - 0,86830 d\varphi - 0,71818 d\pi + 0,12661 d\Omega - 0,55988 di \\ 0 &= +8,2 - 0,41307 dM - 0,32809 d(100\mu) - 0,44220 d\varphi - 0,46954 d\pi + 0,08078 d\Omega - 0,57998 di \\ 0 &= -19,6 + 0,36323 dM + 1,68918 d(100\mu) - 0,61735 d\varphi + 0,39618 d\pi - 0,07240 d\Omega - 1,37341 di \\ 0 &= -6,4 + 0,21135 dM + 1,03266 d(100\mu) - 0,39347 d\varphi - 0,22714 d\pi - 0,09412 d\Omega - 1,00635 di \end{aligned}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate versagte zwar nicht ganz, doch bleibt wegen Kleinheit eines der letzten Divisoren für die Bahn selbst noch einige Unbestimmtheit zurück, die ohne Zweifel

$$dM = +12'4''3; d\mu = -0''19491; d\varphi = -58''3; d\pi = -9'22''8; d\Omega = +53''2; di = +15''4$$

welche an die Elemente von Villarcenau

$$\begin{aligned} M &197^{\circ}43'56''1 \\ \pi &56^{\circ}53'13,4 \\ \Omega &386^{\circ}24'37,3 \text{ m. Aeq. 1855 Jan. 0,0} \\ i &9,6 \text{ } 7'41,1 \\ \varphi &4 \text{ } 16'31,8 \\ \mu &869^{\circ}48241 \end{aligned}$$

angebracht, als neue Elemente ergaben

$$\begin{aligned} 1855 \text{ Januar 0,0 m. Zt. Berlin} \\ M &197^{\circ}56'0''4 \\ \pi &56^{\circ}43'50,6 \\ \Omega &386^{\circ}25'30,5 \text{ m. Aeq. d. Ep.} \\ i &9,6 \text{ } 7'47,6 \\ \varphi &4 \text{ } 15'33,5 \\ \mu &869^{\circ}28750 \end{aligned}$$

Mit diesen habe ich die zu Grunde gelegten Normalörter verglichen und nebenstehende Unterschiede (R-B) gefunden:

Nach Anbringung der Aberration und Parall. an sämtliche Beobachtungen liessen sich dieselben in fünf Normalörter zusammenfassen, von denen 3 dem Jahre 1854, 2 dem Jahre 1855 angehören:

1854	März 5,0	m. Zt. Berl.	198°58' 4"1	-10° 4'44"0
	Mai 8,0		186 31 13,9	-7 6 53,3
	Juli 15,0		192 14 7,0	-9 40 6,1
1855	Juli 19,0		299 3 20,8	-29 37 48,4
	Sept. 9,0		280 50 57,9	-28 23 53,5

Die sich hieraus ergebenden Bedingungs-Gleichungen sind mit Rücksicht auf den Einfluss der Jupiters-Störungen folgende:

erst nach Berücksichtigung der dritten Erscheinung des Planeten verschwinden wird. Die Summe der Fehler-Quadrate reducirt sich von 82327² auf 163², und es gingen folgende Werthe für die 6 Unbekannten hervor:

		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1854	März 5,0	+4,6	+1,5
	Mai 8,0	+2,7	+3,1
	Juli 15,0	+0,1	+0,1
1855	Juli 19,0	+6,4	+0,1
	Sept. 9,0	+0,5	+2,3

so dass eine nochmalige Verbesserung der Elemente für jetzt eine erhebliche Verkleinerung der Fehler nicht erwarten lässt.

Für die nächste Opposition, welche in den November des gegenwärtigen Jahres fällt, ward ungefähre Ephemeride gerechnet, welche hoffentlich die Auffindung des Planeten erleichtern wird.

Elemente.	
1856	Novbr. 24,0 m. Zt. Berl.
α	161° 49' 16,2
δ	18° 41' 51,3
Ω	386° 22' 51,3
i	9,6
φ	4 15' 59,6
μ	869° 697,6

M. Z. Berl.	α	δ	$\log \Delta$
1856 Nov. 4.5	4 ^h 16 ^m 6 ^s 54	+30° 18' 44" 3	0.158197
5.5	4 15 14.55	30 19 59.3	0.156755
6.5	4 14 20.47	30 21 51.0	0.155380
7.5	4 13 25.29	30 22 1.2	0.154075
8.5	4 12 28.73	30 22 47.8	0.152840
9.5	4 11 30.89	30 23 24.7	0.151676
10.5	4 10 31.83	30 23 51.7	0.150585
11.5	4 9 31.64	30 24 8.8	0.149569
12.5	4 8 30.40	30 24 15.8	0.148628
13.5	4 7 28.19	30 24 12.9	0.147764
14.5	4 6 25.09	30 24 0.0	0.146978
15.5	4 5 21.19	30 23 37.0	0.146273
16.5	4 4 16.59	30 23 4.0	0.145648
17.5	4 3 11.85	30 22 20.7	0.145103
18.5	4 2 5.67	30 21 27.3	0.144639
19.5	4 0 59.36	30 20 24.0	0.144258
20.5	3 59 52.81	30 19 10.8	0.143960
21.5	3 58 46.03	30 17 47.9	0.143748
22.5	3 57 39.11	30 16 15.4	0.143620
23.5	3 56 32.15	30 14 33.5	0.143578
24.5	3 55 25.27	30 12 42.5	0.143621
25.5	3 54 18.55	30 10 42.4	0.143749
26.5	3 53 12.09	30 8 33.6	0.143963
27.5	3 52 5.01	+30 6 16.4	0.144262

M. Zt. Berl.	α	δ	$\log \Delta$
1856 Nov. 28.5	3 ^h 51 ^m 0 ^s 40	+30° 3' 51" 5	0.144846
29.5	3 49 55.36	30 1 17.3	0.145113
30.5	3 48 50.99	30 58 87.8	0.145380
December 1.5	3 47 47.39	29 55 49.7	0.146296
2.5	3 46 44.65	29 52 55.3	0.147012
3.5	3 45 42.88	29 49 54.6	0.147809
4.5	3 44 42.14	29 46 48.0	0.148686
5.5	3 43 42.52	29 43 36.0	0.149642
6.5	3 42 44.09	29 40 19.0	0.150676
7.5	3 41 46.92	29 36 57.4	0.151785
8.5	3 40 51.09	29 33 31.7	0.152972
9.5	3 39 56.67	29 30 2.2	0.154231
10.5	3 39 3.73	29 26 29.2	0.155563
11.5	3 38 12.33	29 22 53.0	0.156965
12.5	3 37 22.52	29 19 14.2	0.158437
13.5	3 36 34.36	29 15 33.2	0.159976
14.5	3 35 47.85	29 11 50.6	0.161682
15.5	3 35 3.17	29 8 7.0	0.163452
16.5	3 34 20.23	29 4 22.6	0.164884
17.5	3 33 39.13	29 0 37.6	0.166776
18.5	3 32 59.91	+28 56 52.6	0.168825

20 \odot 1856 Nov. 24, 14^h 12^m 49^s m. Z. Berl.; Lichtst. = 1.448.

Breslau 1856 Febr. 7.

Im Begriffe, vorstehenden Aufsatz abzuschicken, finde ich in N. 1003 der Astr. Nachr. die Amphitrite-Beobachtungen zu Washington aus dem Jahre 1855, und habe noch, der Sicherheit wegen, die beiden letzten Positionen von 1855 Nov. 9 u. 13 mit meinen neuen Elementen verglichen, woraus sich ergab:

II—II

	$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$
für 1855 Nov. 9	—6" 2	—2" 5
Nov. 13	—8.0	—0.3.

Breslau 1856 Febr. 9.

W. Günther.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Olmütz.

1) Culminationen des Mondes 1856.

Die seit dem Juli 1855 an dem kleinen Meridiankreise beobachteten Durchgänge des Mondes und der Vergleichsterne sind von ungleicher Güte, und wegen der meist sehr schlechten Witterung wenig vollständig; es sind die folgenden:

Juli 23. α Librae 14^h 42^m 53^s 32. 7 F.

\odot I. 14 53 31.46. 1

25. τ Scorpii 16 26 53.90. 4

\odot I. 16 51 8.45. 1

\odot Ophiuchi 17 13 8.88. 7

28. α Sagittarii 19 27 55.64. 5

\odot Sagittarii 19 53 47.31. 7

\odot I. 20 15 1.65. 7

31. δ Aquarii 22 46 59.60. 5

ψ Aquarii 28 8 19.92. 7

\odot I. 23 23 6.96. 7

30 Piscium 23 54 33.66. 7

33 Piscium 23 57 56.27. 7

Aug. 6. α Tauri 4 27 37.00. 7 F.

\odot II. 4 43 59.36. 7

\odot Tauri 5 17 8.41. 7

\odot Tauri 5 28 59.52. 7

19. α Virginis 14 5 11.05. 4

\odot I. 14 35 53.74. 7

20 Librae 14 55 36.92. 7

23^h μ Sagittarii 18 5 7.96. 7

δ Sagittarii 18 11 45.22. 4

\odot I. 18 31 55.51. 7

\odot Sagittarii 18 53 25.95. 7

24 ν Sagittarii 18 45 27.57. 7

\odot Sagittarii 18 53 25.84. 7

\odot I. 19 39 54.06. 7

\odot Sagittarii 19 53 47.34. 7

\odot Capricorni 20 19 8.96. 7

Aug. 25	c Sagittarii	19 53 47.32...7	F. 1	Oct. 20	y Capricorni	21 32 54.67...7	F. 1
	π Capricorni	20 19 3.97...7			δ —	21 39 4.75...7	
	♄ I	20 47 2.82...7			♄ I	21 55 13.10...7	
	δ Capricorni	21 39 5.12...7			δ Aquarii	22 9 13.49...7	
Sept. 7	♄ II	9 2 53.33...7			♄ II	22 23 0.96...4	
19	♄ I	18 5 20.29...7			π Piscium	1 22 58.64...6	
21	b Sagittarii	19 48 3.29...5			π —	1 29 28.38...2	
	c Sagittarii	19 53 46.84...7			♄ I	1 35 35.49...7	
	♄ I	20 16 5.66...7			ε Ceti	2 5 22.37...2	
	v Capricorni	20 31 50.15...7		Nov. 19	30 Piscium	23 54 34.33...7	
	ψ —	20 37 33.10...7			33 —	23 57 57.70...7	
25	♄ I	20 31 50.08...7			♄ I	0 19 13.12...7	
	ψ —	20 37 33.07...7			π Piscium	0 56 28.34...7	
	♄ I	21 19 52.03...7			ε —	1 0 57.25...7	
	γ Capricorni	21 32 5.94...7		20	ε —	0 55 28.33...3	
	δ —	21 39 4.78...7			ε —	1 0 57.29...7	
23	γ —	21 32 5.91...7			♄ I	1 11 33.62...7	
	δ —	21 39 4.75...7			π Piscium	1 23 46.93...7	
	♄ I	22 20 43.89...7			π —	1 29 28.11...7	
	δ Aquarii	22 47 0.01...7		21	π —	1 23 47.04...7	
	ψ —	23 8 20.47...7			π —	1 29 28.08...7	
25	30 Piscium	23 54 34.37...7			♄ I	2 5 2.51...7	
	33 —	23 57 57.61...7			π Arietis	2 41 15.94...7	
	♄ I	0 14 28.52...7			ε —	2 50 59.39...7	
	♄ II	0 16 46.77...7		Dec. 16	33 Piscium	23 57 57.41...2	
	π Piscium	0 55 28.12...7			♄ I	0 2 46.54...7	
	ε Piscium	1 0 56.98...7					
Oct. 17	♄ I	18 48 53.24...7					
	γ Sagittarii	19 16 29.08...7					
19	ψ Capricorni	20 37 32.71...7					
	ω —	20 43 12.24...7					
	♄ I	20 55 20.92...7					
	γ Capricorni	21 32 5.81...7					
	δ —	21 39 4.58...7					

Anmerkungen.

Im Berl. Jahrbuche für 1855 ist durch einen Druckfehler die AR ϵ am 23^{ten} August um 10' zu klein.

Sept. 25 habe ich beide Ränder des Vollmonds beobachtet, doch ist nur der 2te verlässlich, da der erste möglicherweise schon die abnehmende Phase zeigte, die ich indessen wegen der schwachen Vergrößerung des Instrumentes nicht wahrnehmen konnte.

2. Sternbedeckungen am 3-fuss. Refr. beobachtet.

1855 Aug. 19 m. Zt. Olmütz	8 ^h 29' 21" 9	Eintritt eines Sternes 8 ^m in den dunklen nordöstlichen Mondrand.
Sept. 21	8 50 37,9	Eintritt von 170 Capricorni in den dunklen südlichen Mondrand.
Oct. 30	17 38 41,5	Eintritt eines Sternes 7 ^m in den hellen Nordstrand des Mondes; unsichere Beob. wegen zweifelhafter Zeitbestimmung.

3. Jupiterstrahlen.

1855 Aug. 23 m. Ol. Zeit. 10^h 55' 44". Austritt des IV. Trabanten, beobachtet bei sehr heiterer aber etwas unruhiger Luft am 200 m. Vg. des 5-f. Refr. Ich sah sehr früh das Aufleuchten des ersten feinsten Lichtpunktes. Die Zunahme des Lichtes schien erst 10 Minuten später aufzuhören; 36 Minuten nach dem Austritte war dieser Mond noch erheblich schwächer als die drei andern.

Aug. 29. Sehr heitere stille Luft; ich beobachtete am 160 m. Vg. des 5-f. Refr. die folgenden 2 Austritte:

m. Ol. Zt.	10 ^h 18' 26".	Austritt des III. Trabanten
	10 56 14,3	" " IIten

Beide Beobachtungen sind so scharf, als man von den günstigsten Umständen und von der Kraft solches Fernrohrs erwarten kann.

1855 Aug. 30. Heitere aber wallende Luft; an 200 m. Vg. des 5-f. Refr. beobachtete ich
um $8^h 19^m 51^s 0$ m. Ol. Zl. den Austritt des I. Trabanten.

Sept. 6. Etwas dunstige Luft; an 200 m. Vg. des 5-f. Refr. sah ich:
um $10^h 14^m 59^s 6$ m. Ol. Zl. den Austritt des I. Trabanten.

Vielleicht (aber nicht wahrscheinlich) zeigte sich das erste Licht schon 10^s früher.

Sept. 23 m. Ol. Zl. $7^h 59^m 27^s 9$ Austritt des zweiten Trabanten, an demselben Fernrohr und gut beobachtet.

Oct. 25 7 40 52,7 " " " " eine sehr scharfe Beobachtung.

Olmütz 1856 Febr. 16.

J. F. Julius Schmidt.

Lettre de Monsieur J. Porro, Officier supérieur du Génie piémontais en retraite, Directeur de l'Institut technomatique à Paris, au Rédacteur des Astronomische Nachrichten.

En vous adressant, Monsieur, la brochure*) et une circulaire sur le plus grand réfracteur astronomique qui existe au monde construit dans les ateliers de l'Institut technomatique, je ne pense pas seulement vous être agréable, Monsieur, à cause de l'intérêt qui se rattache à ce grand instrument. J'ose espérer aussi, que vous trouverez la chose digne d'être portée à la connaissance des lecteurs des Astr. Nachrichten.

Notre établissement, ennemi de toute intrigue de ce qu'on pourrait appeler la Science officielle, vit d'une vie presque privée non sans occuper aujourd'hui la première place en France, non sans essayer de contester à l'établissement de Munich sa supériorité semi-séculaire; sans avoir jamais recours à la publicité, il a pu en 9 ans d'existence se faire une nombreuse clientèle dans différentes parties du monde; non obstant cela, son existence vous est peut-être inconnue encore, Monsieur, et vous verrez avec surprise

surgir d'un point pour ainsi dire ignoré du monde, un instrument d'une aussi grande puissance; nous espérons cependant, Monsieur, que votre surprise faisant place à la réflexion, vous ne verrez rien d'extraordinaire à ce que nous en soyons arrivés là et que pour cet article, si important et exceptionnel qui n'a pas pu être fini pour l'exposition, et qui ne trouve pas verte facilement un acheteur, nous ayons pris le parti d'adresser à tous les savants des circulaires dans le but de le faire connaître et d'arriver à le placer avantageusement.

La notice que nous vous adressons était imprimée quand les belles soirées sont venues et ont confirmé les espérances que nous exprimons dans la notice. Je me tiens du reste prêt à vous informer progressivement si vous le desirez, Monsieur, des phases de perfectionnement par lesquelles cet instrument passera encore avant d'être achevé de tout point.

Paris, le 10 Mars 1856.

J. Porro.

*) Notice sur le Parc astronomique de la Société technomatique. Paris 1856.

Osservazioni del nuovo Pianeta \odot .

Le seguenti osservazioni le ho fatte con un micrometro circolare, e sono corrette dalla rifrazione soltanto.

1856	T. m. di Firenze	in AR \odot	in Decl. \odot	Nr. del confr.	α app. \odot	δ app. \odot
Febb. 25	$9^h 41^m 16^s 2$	$-2^{\circ} 40' 36''$	$+4^{\circ} 55' 2''$	6 con (a)	$11^h 11^m 3^s 67$	$+6^{\circ} 53' 54'' 1$
26	9 4 35,9	$-3 23,37$	$+12 36,6$	5 „ (a)	11 10 20,67	7 1 35,4
29	8 20 24,2	$-5 58,86$	$-0 31,4$	5 „ (b)	11 8 5,23	7 24 47,4
Marzo 1	8 15 26,8	$-6 44,38$	$+7 23,1$	5 „ (b)	11 7 19,52	7 32 41,9
4	9 1 11,8	$+7 23,61$	$-10 34,4$	1 „ (c)	11 5 0,57	7 56 8,0
5	8 19 18,8	$+6 37,50$	$-2 58,2$	1 „ (c)	11 4 14,46	8 3 44,2
6	8 52 3,5	$+5 49,62$	$+5 29,0$	6 „ (c)	11 3 26,59	$+8 12 14,3$

Posizioni medie delle stelle di confronto per il 1856,0

	α	δ	
(a) σ Leonis	11 ^h 13 ^m 42 ^s .67	+6° 49' 54"	3862 B. A. C.
(b)	11 14 2,68	+7 25 25,6	3863 B. A. C.
(c) χ Leonis	10 57 35,50	+8 6 48,6	3788 B. A. C.

Firenze 1856 Marzo 8.

G. B. Donati.

Die Veränderungen der magnetischen Intensität in einigen Punkten des nördlichen Europa.

Von Herrn Professor *Hansteen*, Director der Sternwarte in Christiania.

Wenn R die Intensität der magnetischen Resultate der Erde auf einem gewissen Punkt ihrer Oberfläche, H und V ihre horizontale und verticale Componenten, i die Inclination bezeichnen, so ist $V = H \tan i$, $R = H \sec i$. Nachdem Gauss uns gelehrt hat, H in absoluten Einheiten zu bestimmen, können wir folglich V und R in denselben Einheiten ausdrücken, wenn die Inclination i gleichzeitig beobachtet ist. Da aber diese Methode die Elimination verschiedener unbekannter Grössen erfordert, z. B. des Trägheitsmoments und des magnetischen Moments des Magnetstabes, des Einflusses der Temperatur auf den letztern, der mehr oder weniger unsymmetrischen Vertheilung der magnetischen Kräfte im Stabe, des Torsionsmoments des Aufhängungsfilaments etc., so ist sie sehr complicirt, erfordert bedeutende Zeit, sowohl zur Beobachtung als Rechnung, und eine vereinzelte Bestimmung kann oft in der dritten Ziffer unsicher sein. Will man die Veränderungen dieser Intensität von Jahr zu Jahr untersuchen, so muss eine Menge von Bestimmungen in jedem Jahre gemacht werden, ehe man aus den Mittelwerthen mit einiger Sicherheit die Grösse der jährlichen Veränderung abschliessen kann. Ist man aber im Besitze eines Magnetstabes oder eines von mehreren Jahren magnetisirten Stäbchylinders, dessen magnetisches Moment beinahe unveränderlich ist, und beobachtet man in einer Reihe von Jahren jährlich die Zeit einer gewissen Anzahl ihrer horizontalen Schwingungen, und hat man im Laufe dieser Zeit mehrmals eine zureichende Anzahl gleichzeitiger absoluter Bestimmungen von H gemacht, so kann man hieraus den Werth von H auch für die zwischenliegenden Jahre, in welchen keine absoluten Bestimmungen gemacht sind, ableiten. Ist M das Trägheitsmoment, m das magnetische Moment des Stabes oder Cylinders, wenn $H = t$, t die Zeit einer auf verschwindende Bogen und auf eine constante Temperatur reducirten Schwingung, so ist $t^2 = \frac{2M}{Hm}$, folglich $Ht^2 = \frac{2M}{m}$. War m unveränderlich, so war die letzte

Grösse constant, und man könnte, auf welchem Punkte der Erde die Beobachtung auch angestellt war, $Ht^2 = C$ setzen, wo C eine constante Grösse bedeutet. War dagegen m veränderlich (abnehmend), so würde man im Laufe der Zeit die Grösse C langsam zunehmend finden; und man könnte, wenn die absoluten Bestimmungen von H in einer zureichenden Anzahl von Jahren ausgeführt waren, den Werth von C für zwischenliegende Epochen interpoliren. In einem Universitätsprogramme für 1842 (*Disquisitiones de mutationibus, quas patitur momentum acus magneticæ, Christianiæ 1842*) habe ich durch Versuche mit 9 Stäbchylindern von verschiedenen Dimensionen, von verschiedenem Stahl und verschiedener Härting gezeigt, dass ihr magnetisches Moment m als eine Function der Zeit von folgender Form ausgedrückt werden kann

$$m = m_0 - a(1 - e^{-qt});$$

hierin ist m_0 der Werth von m , wenn $t = 0$, a und q sind Constanten, welche von der Beschaffenheit und Härting des Stahls abhängen, q ist zugleich von der Zeiteinheit abhängig; e ist die Basis der natürlichen Logarithmen. Das Moment nähert sich folglich asymptotisch der Gränze $m_0 - a$. Doch ist hierbei zu bemerken, dass der Cylinder in der Zwischenzeit nicht höheren Temperaturen, als die gewöhnlichen der Atmosphäre sind, ausgesetzt werden muss.

Es ist mir nicht bekannt, ob eine zureichende Menge jährlicher absoluter Bestimmungen von H auf einem anderen Punkte als in Göttingen ausgeführt ist, aus welcher man annäherungsweise die Grösse der jährlichen Veränderung ableiten könnte. In einem Briefe vom 3^{ten} Juni 1843 hat der verstorbene Professor *B. Goldschmidt* mir die von ihm und Geh. Hofrath Gauss ausgeführten absoluten Bestimmungen mitgetheilt, wozu ich die gleichzeitigen Werthe der Inclination i aus den in den *Astr. Nachr.* N^o 947 mitgetheilten Formeln berechnet habe. Zugleich habe ich hieraus die in folgender Tafel befindlichen Werthe von V und R berechnet.

I. Göttingen.

Nr	Beobachtungszeit	H	i	P	R
1	1834, Juli 19	1.7748	68° 8' 22	4,4051	4,7493
2	1839, Sept. 10	1.7820	67 49 51	4,3721	4,7213
3	1840, Sept. 10	1.7817	47 97	4,3658	4,7154
4	1841, Aug. 1	1.7848	44 68	4,3607	4,7096
5	1841, Decb. 1	1.7813	43 85	4,3570	4,7080
6	1842, Febr. 27	1.7828	43 20	4,3556	4,7071
7	1842, Mai 29	1.7878	42 57	4,3543	4,7061
8	1842, Aug. 29	1.7847	41 94	4,3532	4,7051
9	1842, Novb. 29	1.7871	41 30	4,3519	4,7039
10	1843, Febr. 26	1.7865	40 67	4,3506	4,7032
11	1843, Mai 28	1.7861	40 04	4,3493	4,7020

Diese drei Intensitäten können als Functionen der Zeit, folgendermassen ausgedrückt werden:

$$H = 1,7745,7 + 8,129(t - 1834) + 0,50973(t - 1834)^2,$$

$$P = 4,4074,6 - 59,290(t - 1834) - 0,38589(t - 1834)^2,$$

$$R = 4,7523,6 - 58,782(t - 1834) + 0,48236(t - 1834)^2,$$

Die Rechnung giebt folgende Werthe und Differenzen Δ von der Beobachtung:

Nr	H'	Δ	P'	Δ	R'	Δ
1	1.7750	+ 2	4.4042	- 9	4.7492	- 1
2	1.7708	- 12	4.3736	+ 15	4.7205	- 8
3	1.7823	+ 6	4.3661	+ 3	4.7152	- 2
4	1.7837	- 11	4.3603	- 4	4.7105	+ 9
5	1.7842	+ 27	4.3581	- 11	4.7089	+ 9
6	1.7846	+ 18	4.3565	+ 9	4.7076	+ 5
7	1.7850	- 28	4.3549	+ 6	4.7063	+ 2
8	1.7854	+ 7	4.3532	0	4.7051	0
9	1.7859	- 12	4.3516	- 3	4.7038	- 1
10	1.7862	- 3	4.3499	- 7	4.7026	- 6
11	1.7867	+ 6	4.3483	- 10	4.7013	- 7

Die Factoren der drei Formeln, so wie die Differenzen sind Einheiten der 4^{ten} Decimale. Die jährlichen Veränderungen von H und P sollten, da die zwei letzten Glieder dasselbe Zeichen haben, nach den Formeln mit der Zeit wachsen, welches nicht wahrscheinlich ist. Eine geringe Veränderung in den Bestimmungen von 1842 würde das Zeichen des letzten Gliedes verändern. Wahrscheinlich hat Herr Professor Weber spätere Beobachtungen über die Intensität in Göttingen gemacht, welche diesen Zweifel heben könnten. Die wahrscheinliche Unsicherheit einer einzelnen Bestimmung ist respect. $\pm 0,0011,1$, $\pm 0,0006,4$, $\pm 0,0004,4$.

II. Christiania.

Für 1819 hatte die Königl. Dänische Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen folgende Preissanfrage ausgestellt: „Ist die horizontale magnetische Intensität constant, oder hat sie eine tägliche und jährliche Veränderung? Der Dänische Commandeur (später Admiral) Wangel hatte nämlich durch Beobachtung der Oscillationszeit eines magnetisirten Stäbchens Differenzen zu verschiedenen Zeiten ge-

funden, welche nach seiner Meinung auf eine solche Variation hindeuteten. Im Sommer 1819 erhielt ich in London bei Dollond einen kleinen stark gehärteten, aber schwach magnetisirten Stäbchensylinder, mit welchem ich das Intensitätsverhältniss zwischen Paris und London bestimmte, und fasste den Entschluss, die Aufgabe zu lösen. In den letzten Tagen vom November desselben Jahres fieng ich an, die Zeit von 300 horizontalen Schwingungee dieses Cylinders zu beobachten, und fand gleich in den ersten Tagen, dass die Schwingungszeit am Vormittage etwas grösser war, als Nachmittags. Diese Beobachtungen wurden täglich fortgesetzt in einem kleinen ungeheizten Zimmer, dessen einziges Fenster gegen Norden gekehrt war, wo folglich die tägliche Temperaturveränderung unbedeutend war, um 8 und 10 Uhr Vormittags, und 4, 6, 10 Uhr Nachmittags durch das ganze Jahr 1820 bis zum Mai 1821. Später wurden sie in einem andern Locale mit einigen Unterbrechungen fortgesetzt bis Ende 1827. Hierdurch fand ich, dass die Intensität ein Minimum hat ungefähr um 10 Uhr Vormittags, und ein Maximum Nachmittags, im Winter gegen 4 Uhr und im Sommer zwischen 6 und 7 Uhr, und dass die tägliche Variation im Sommer viel grösser war als im Winter, welches später durch das von Gauss erfundene Bisslar vollkommen bestätigt ist. Ebenso bestätigte sich die von Herrn von Humboldt zuerst bemerkte bedeutende Abnahme der Intensität (Zunahme der Schwingungszeit) bei dem Erscheinen eines Polarlichtes, bisweilen Ab- und Zunahme in der Zwischenzeit von wenigen Minuten. Dass ich die Schwingungszeit bedeutend kürzer in den Winter- als in den Sommer-Monaten fand, war eine Folge der Temperatur, da ich die Temperatur des Apparats in den ersten Jahren nicht aufgezeichnet hatte.

Auf freiem Felde führte ich jährlich mit diesem Apparate eine Menge Beobachtungen aus, deren Resultat, reducirt auf $+7,5$ Réaumur und auf verschwindende Bögen in der untenstehenden Tafel enthalten ist. T bezeichnet die reduirte Zeit von 300 Schwingungen, n die Anzahl von Beobachtungen in jedem Jahre; wenn mehrere Beobachtungen gemacht sind, ist die Angabe ein Mittel aus Vormittags- und Nachmittags-Beobachtungen; die mit * bezeichneten sind Vormittags-Beobachtungen.

Jahr	T	n	Jahr	T	n
1820, 71	814° 63	11	1834, 98	813,94	2
1822, 68	814,83	6	1838, 58	812,05	3
1823, 54	813,67	6	1839, 25	811,54	9
1823, 98	816,83	2	1839, 33	810,82	8
1827, 49	817,37	10	1839, 48	811,66	10
1828, 16	818,39	5	1839, 85	812,79	19
1830, 53	816,93	6	1840, 32	813,27	17
1831, 75	815,57	5	1841, 36	812,59	18
1832, 43	815,04	2	1841, 74	811,25	8

Jahr	T	n	Jahr	T	n
1842,19	812°13	20	1856,08	811°43	3
1842,78	811°81	2	1848,40	807°01	1
1843,12	812°37	10	1850,31	809°84	2
1843,20	811°58	10	1851,15	810°17	1
1843,47	810°62	2	1851,62	807°87	2
1844,39	810°25	1	1853,48	809°56	1*
1845,39	840°46	2	1854,48	807°66	2
1845,87	810°93	1*	1855,28	807°92	6

Von 1820 bis Mitte 1823 war T beinahe unverändert; von diesem Zeitpunkt bis Anfang 1828 hat sie $4\frac{1}{2}$ Secunden zugenommen. Die Ursache dieser Zunahme ist möglicherweise folgende. Im Jahre 1825 führte ich eine Beobachtungsreihe von Christiania über Drontheim und Sundswall um des Bothnischen Meerbusen nach Abo aus, und auf dieser Reise lag der Doldrumsche Cylinder in demselben Etnis mit einem zweiten kleinen sehr schwach magnetisirten Cylinder, doch in einem Abstände von 2 Zoll von demselben. Zwischen dem 20^{ten} Novbr. 1826 und dem 9^{ten} April 1827 wurde der Einfluss der Temperatur auf die Schwingungszeit des Cylinders untersucht, indem die Schwingungen in einem Wärmeapparate beobachtet wurden, in welchem seine Temperatur den 26^{ten} November bis 47° R. gesteigert wurde. Diese beiden Ursachen können möglicherweise sein magnetisches Moment verkleinert haben.*) Nach dem April 1827 ist der Cylinder niemals in höhere Temperaturen, als die gewöhnlichen atmosphärischen oder in die Nähe magnetischer Körper gekommen; und von diesem Zeitpunkt an hat T beständig abgenommen, als Zeichen einer Zunahme der horizontalen Intensität. In wie weit das magnetische Moment des Cylinders später verändert geblieben, verdient genauer untersucht zu werden, sowohl weil meine zahlreichen Beobachtungen auf der Reise durch das Russische Dominium zwischen Mitte Mai 1828 und Juni 1830 fallen, als auch, weil eine Menge Beobachtungen auf späteren Reisen damit angeführt sind.

*) Aus den Veränderungen der Schwingungszeit zwischen 1820,7 und 1849,8 hatte ich geglaubt, dass diese mit der 19-jährigen Umlaufzeit des Mondes-Knotens in Verbindung stehen könnte (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, 2. Bd. S. 207 ff.), welches ich jetzt als ungegründet widerrufen muss.

Im Jahre 1834 sandte ich meinen Apparat nach Göttingen, und Gauss hatte die Güte, den 30^{ten} Juli 9 Uhr Vormittags im Garten der Sternwarte die Zeit von 300 Schwingungen des Cylinders zu beobachten, welche auf + 7°5 R. und auf verschwindende Bögen reducirt, $T = 759^{\circ}12$ gab. Da das Maximum von T gewöhnlich zwischen 9 und 10 Uhr eintritt, und die Differenz zwischen Maximum und Minimum zu dieser Jahreszeit gewöhnlich = 2 Secunden beträgt, so will ich als Medium des Tages annehmen: $T = 758^{\circ}12$. Für den 19^{ten} Juli 1834 ist nach Prof. Goldschmidt's Ausgabe die horizontale Intensität in Göttingen $H = 1,7748$; folglich wird $HT^2 = 1020060$, $\log C = 6,008625$. Auf demselben Punkte führte ich im Jahre 1839, vom 28^{ten} August bis 10^{ten} Sept., 16 Beobachtungen Vormittags und 24 Nachmittags aus, und fand den mittleren Werth von $T = 757^{\circ}87$. Den 9^{ten} und 10^{ten} Aug. desselben Jahres hatten Gauss und Goldschmidt in dem magnet. Hause gefunden $H = 1,7766$, woraus $C = 1020420$, $\log t = 6,008779$ gefunden wird.

Im Jahre 1845 bestimmte Herr Prof. Pedersen in Kopenhagen die absolute Intensität folgendermassen:

Juni 13	3 ^h 6' Nachm.	= 1,6346	
17	10 30 Vorm.	= 1,6606	
Juli 25	11 6 Vorm.	= 1,6553	Mittel = 1,6513
Sept. 26	2 30 Nachm.	= 1,6416	
28	1 48 Nachm.	= 1,6444	

Ich beobachtete in der Nähe die Zeit von 300 Schwingungen meines Cylinders wie folgt:

Juli 18	0 ^h 14' Nachm.	= 784°65
0 37	"	= 784,06
25	10 28 Vormittags	= 785,20
10 56	"	= 785,23
11 21	"	= 785,80
11 48	"	= 786,02
0 9	Nachmitt.	= 785,68

Mittel der Vormittagsbeobachtungen = 785°56, der Nachmittagsbeobachtungen = 784°80; Mittel aus beiden = 785°18. Mit $H = 1,6513$ findet man $C = 1018040$, $\log C = 6,00776$. Vergleicht man aber bloss die gleichzeitigen Beobachtungen den 25^{ten} Juli $H = 1,6553$, $T = 785^{\circ}58$, so hat man $C = 1022340$, $\log C = 6,00926$.

(Fortsetzung folgt.)

Berichtigungen zu den Astr. Nachr.

Band XLII. Nr. 1000 pag. 254 Zeile 1 von unten lies + 2° 33' 40" statt + 2° 33' 11" 1.

Berichtigung.

N^o 992 ist Seite 114 Zeile 21 von oben statt $\Delta\delta = 6'30''9$ $\Delta\delta = 6'15''6$ zu lesen, so dass die Decl. von Argel. Zone 190 N^o 23 nur um 19^o zu verkleinern ist. Die Abweichung der Berliner und Washingtoner Beobachtungen am 6^{ten} Juli von der Ephemeride stimmt dann vollständig mit den übrigen und es wird.

Juli 6 Berlin $\Delta\delta = +6''$

Washington $+4''5$

Es ist ein Versehen von einem Scalentheile vorgefallen.

A. Winnecke.

Elemente III und Ephemeride für Leda, berechnet von Herrn Pape.

Nach einer Berliner Beobachtung der Leda vom 13^{ten} März ist die Abweichung meiner in N^o 1008 gegebenen Ephemeride schon so stark, dass eine neue Bahnbestimmung nothwendig erschien, zumal die Lichtschwäche des Planeten das Aufsuchen desselben schon schwierig macht. Die in N^o 1008 mitgetheilten Elemente II sind trotz der ziemlich bedeutenden Zwischenzeit zwischen den benutzten Beobachtungen im hohen Grade unsicher, indem die 3 Örter, aus denen sie berechnet sind, so nahe in einem grössten Kreise liegen, dass der Winkel ($\beta' - \beta''$) (nach Encke's Bezeichnung) nur 37^o beträgt.

Für eine neue Bahnbestimmung habe ich 2 Normalörter gebildet und zu diesen als 3^{ten} Ort die Berliner Beobachtung März 13 hinzugezogen. Der erste Normalort ist abgeleitet aus den Beobachtungen Jan. 24 zu Bilk, Berlin u. Liverpool, der 2te aus: Lelden Febr. 15 u. 17 und Berlin Febr. 16 u. 17. Die benutzten Berliner Beobachtungen sind noch nicht publicirt; ich verdanke sie der Mittheilung des Hrn. Dr. Förster.

Elemente.

Epoche 1856 Jan. 0,0 mittl. Berl. Zeit

$$M = 12^{\circ}55'48''5$$

$$\pi = 99\ 43\ 6.4$$

$$\Omega = 296\ 28\ 39.6$$

$$i = 6\ 59\ 18.1$$

$$\phi = 8\ 59\ 11.2$$

$$\log a = 0.437765$$

$$\log \mu = 2.893360$$

m. Aeq. 1856,0

Ephemeride 12^h Berlin.

1856	α	δ	$\log \Delta$
März 23	$8^h\ 3^m\ 44^s$	$+16^{\circ}19'3$	0,2513
24	4 10	17,0	
25	4 38	14,6	
26	5 8	12,2	
27	5 40	9,7	0,2630
28	6 13	7,2	
29	6 48	4,6	
30	7 23	16 1,9	
31	7 59	15 59,2	0,2746
April 1	8 37	56,4	
2	9 16	53,6	
3	9 57	50,7	
4	10 40	47,8	0,2863
5	11 24	44,8	
6	12 9	41,7	
7	12 55	38,6	
8	13 43	35,4	0,2978
9	14 31	32,1	
10	15 22	28,8	
11	16 13	25,4	
12	17 5	22,0	0,3092
13	17 59	18,5	
14	18 53	14,9	
15	19 49	11,2	
16	20 46	15 7,4	0,3203

(Fortsetzung folgt).

Altona 1856 März 19.

C. F. Pape.

I n h a l t.

- (Zu Nr. 1012). Bahnbestimmung der Amphitrite von Herrn Dr. H. Günther 49. —
 Beobachtungen auf der Sternwarte zu Olmütz von Herrn Observator J. F. Julius Schmidt 51. —
 Lettre de Mr. J. Porro au Rédacteur des *Astronom. Nachrichten* 53. —
 Osservazioni del nuovo Pianeta (39) di Firenze 55. —
 Die Veränderungen der magnetischen Intensität in einigen Punkten des nördlichen Europa, von Herrn Prof. Hansteen in Christiania 57. —
 Berichtigungen zu den *Astronomischen Nachrichten* 61. —
 Elemente III und Ephemeride für Leda, berechnet von Herrn Pape 63.

Altona 1856. März 25.

Zum Anschluss an die vorläufige Widerlegung des zweiten *Hansen'schen* Aufsatzes in Nr. 1005,

von Herrn Professor Encke.

Am 12^{ten} März erhielt ich von dem Secretair der Königlich Sächsischen Gesellschaft zu Leipzig, Herrn Prof. E. H. Weber, ein Schreiben vom 11^{ten} März, worin er mir anzeigte, dass die mathematisch-physische Classe in der Sitzung am 8^{ten} März, welche am 8^{ten} Januar eingesandte Entgegnung auf den *Hansen'schen* Angriff nicht in ihren Berichten aufnehmen beschlossen habe.

Diese endliche Entscheidung war mir sehr willkommen. Die Gesellschaft steht mir viel zu hoch, um sie in diese widrige und zuverlässig den meisten Mitgliedern fremde Streitigkeit hineinziehen zu wollen. Überdem scheint es, dass nur etwa alle vier oder fünf Monate eine Sitzung gehalten wird; die letzten drei, auf einander folgenden sind so viel ich sehen kann am 1^{sten} Juli, 19^{ten} November und 8^{ten} März gehalten. Nimmt man dazu dass jede Entgegnung in einer Streitigkeit immer erst dem Mitgliede vorgelegt wird, das dabei theilhaftig ist, so hat man bei den längern Zeitintervallen es immer mit Männern zu thun, die gewissermaßen als Partei und Richter nicht den Vortheil ihre Meinung geltend zu machen Monatlang reserviren können; wenn sie es wollen.

Herr Director *Hansen* hat sich dessen vortreflich bedient. Sobald er seine Ausfälle gedruckt sah, besaßte er sich unmittelbar darauf sie in den *Astronomischen* Nachrichten bekannt zu machen, obwohl die Entgegnung, welche natürlich zuerst nach Leipzig hingeliefert ward, längere Zeit auf sich warten lassen musste. Einen nicht unwichtigen Antheil an der Entscheidung darüber hatte er höchst wahrscheinlich selbst.

Diese Einrichtung ist zu nachtheilig; besonders Herrn *Dir. Hansen* gegenüber, als dass es mir je eingefallen wäre, Streitigkeiten in den Berichten über die Verhandlungen einer Gesellschaft anzuregen, wie Hr. *Dir. Hansen* sich hier erlaubt hat. Ich halte es selbst für nicht schieflieh und eben deshalb betrachte ich die Leipziger Akten als geschlossen.

Die Leipziger Schriftstücke sind durch Herrn *Dir. Hansen* in die *Astronomischen* Nachrichten gekommen. Ich konnte nicht ganz so wie es dem Angriffe angemessen war darauf antworten, weil meine eigentliche Entgegnung in Leipzig lag. Aber ich konnte in N^o 1005 durch einen hiesigen akade-

mischen Vortrag auf das strengste beweisen, dass das Object des Streites bloss in dem wirklich blinden Bestreben des Herrn Director *Hansen* lag, Fehler in Tafeln und Formeln zu finden, die nicht vorhanden waren, und nur aus den eigenen Fehlern des Herrn *Dir. Hansen* entsprangen.

Dieser Beweis ist durch die Erwiderung des Hrn. *Dir. Hansen* in N^o 1008 nicht in dem kleinsten Punkte erschüttert worden. Es konnten hier wirklich merkwürdige Sachen vorkommen. Ich höre die eigenen Worte des Herrn *Dir. Hansen* anführen, um zu zeigen dass eine Anwendung derselben, die ich gemacht hatte, früher selbst von ihm als gerechtfertigt anerkannt worden sei; so macht er eine, wie er selbst nennt, unsichtliche Anwendung von denselben Worten, ja belegt sie mit Zahlenbeispielen, und geht dann für meine Ansicht der Sache aus. Wenn ich strengere Formeln gebe um die Störungen zu berechnen, von denen er ganz grundlos behauptet hatte, man würde sie nach meinen Formeln immer falsch finden, so habe ich als solchen ersten Aufsatze keinen Fehler erkannt, und demgemäss einen Coefficienten verbessert. Solche Argumentationen, die wirklich Alles übersteigen, kann man ja möglich halten, sollte es nicht in der That nicht widerlegt werden.

Wenn ich also gewaltigen Aufwand gemacht habe, Herr Director *Hansen* fast 8 Monate lang nimmt um mich mit der Sache zu beschäftigen, so ist das ein Aufwand, den ich nicht nur selbst, sondern auch die Gesellschaft zu bezahlen hat. Und was noch mir weit höher steht, ich habe vor den Lesern der *Acten* Nichts gegen so grosse Achtung, als dass ich sie geradezu lassen gehen, ungeachtet ich nicht die mindeste Gelegenheit gegeben, lange unterhalten sollte, so wenig ich es je zu vermeiden konnte und künftig in ähnlichen Fällen ihnen ebenfalls nicht anrathen werde. Die Verschiedenheit den Formen der Störungen verdiente allerdings einmal erörtert zu werden, aber es hätte ohne alle Beifügung

und auf dem vierten Theile des Raumes den jetzt die *Hansen*-schen und meine Aufsätze einnehmen, ausgeführt werden können.

Darum betrachte ich die hiesigen Akten ebenfalls als

geschlossen und werde ohne dringende Nothwendigkeit nicht wieder auf diesen widrigen Gegenstand zurückkommen.

Berlin, d. 19^{ten} März 1856.

Encke.

Note sur un plan proposé pour l'étude du magnétisme terrestre,
par Mr. Laugier, membre de l'Institut.

Chaque observateur s'est borné, jusqu'à présent, pour étudier les questions relatives au magnétisme terrestre, à suivre dans un seul et même point de sa localité, les indications des différents instruments magnétiques, et à les enregistrer jour par jour. Cette méthode qui a déjà beaucoup donné à la science, me paraît pouvoir être perfectionnée. En opérant exclusivement dans son observatoire magnétique, le physicien met au jour des résultats qui peuvent être affectés d'erreurs locales, dont il est inutile d'énumérer les causes; l'on conçoit dès lors qu'il faudrait multiplier, pour ainsi dire à l'infini, les stations magnétiques, pour arriver à des résultats précis. Il m'a semblé qu'on pourrait atteindre le but, en observant dans chaque localité, sur des points suffisamment éloignés les uns des autres, et convenablement choisis. C'est ce que j'ai fait à Paris en 1854, et je vais présenter la discussion des déclinaisons magnétiques que j'ai mesurées avec Mr. Ch. Mathieu, en quatre points de l'enceinte fortifiée qui entoure la ville de Paris. Je ne considère pas les résultats suivants comme définitifs, et si je les publie aujourd'hui, c'est surtout pour mieux faire comprendre le parti qu'on pourrait peut-être tirer du nouveau plan que je soumetts au jugement des physiciens.

Si l'on considère le méridien magnétique passant par le centre de Paris, et le plan qui lui est perpendiculaire, on aura sur l'enceinte fortifiée, quatre points qui peuvent être regardés comme étant à peu près le nord, le sud, l'est et l'ouest magnétiques de la ville. C'est dans le voisinage de ces points que j'ai mesuré avec Mr. Ch. Mathieu, la déclinaison de l'aiguille aimantée. Dans chaque station, nous avons employé simultanément deux théodolites-boussoles de Mr. Brunner; les deux résultats ont toujours présenté un accord satisfaisant, et c'est la moyenne des deux qui a été adoptée pour la déclinaison magnétique. Pendant la durée de ces observations, de sept heures du matin à six heures du soir, la marche de l'aiguille a été suivie de quart d'heure en quart d'heure, à l'aide d'une grande boussole de variations diurnes de Gamby, qui avait été solidement établie sur un support en pierre, dans un jardin situé à l'une des extrémités les plus reculées de Paris. Cette marche a toujours été

fort régulière, et les nombres indiquant la plus grande excursion occidentale de l'aiguille, n'ont difféié d'un jour à l'autre, que d'une petite fraction de minute.

Ces explications données, je transcris les déclinaisons magnétiques des quatre stations de l'enceinte fortifiée, telles qu'elles se trouvent imprimées dans l'Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1855 page 359. Elles ont toujours été mesurées de midi trois quarts à une heure et demie, époque du maximum diurne de la déclinaison magnétique à Paris.

Station	Date	Décl. magn.
Nord. Bastion N° 39 de l'enceinte fortifiée.	1854 Sept. 1	à 1° 16' .. 20° 3' NO
Sud. Bastion N° 88	Août 31	à 1 10 9,1
Est. Bastion N° 24	Août 29	à 1 15 2,0
Ouest. Bastion N° 71	Août 27	à 1 20 11,7

Indépendamment de ces observations, nous en avons fait une cinquième dans le grand jardin de la Maternité, en un point situé à 130 mètres environ au nord de l'Observatoire de Paris; le 2 Sept. 1854, vers 1° 10' après midi, la déclinaison magnétique a été trouvée de 20° 16' 8 NO.

Ces observations sont accompagnées dans l'Annuaire de 1855 de la remarque suivante:

..... La moyenne 20° 6' 3 des déclinaisons des stations Nord-Sud, diamétralement opposées est sensiblement égale à la moyenne 20° 6' 8 des déclinaisons observées sur les bastions N° 24 et 71 également situés aux extrémités d'un diamètre magnétique.

Je rapporte enfin deux déclinaisons magnétiques, qui sont relatives au pavillon central du jardin de l'Observatoire impérial; la première a été conclue, par interpolation, des observations faites de 1848 à 1855; la seconde a été observée directement, le 7 Sept. 1855 à 2° 30', par les astronomes de l'Observatoire:

1854 Sept. 2	Déclinaison 20° 10' 75 NO
1855 Sept. 7	20° 10' 40 NO

Les sept déclinaisons qui précèdent ont été faites dans le même mois en 1854 et 1855, on peut sans doute les

considérer comme étant sensiblement indépendantes des variations mensuelles de la déclinaison; et si l'on ajoute à la dernière 5'25 pour la transporter au 2 Sept. 1854, au moyen du mouvement annuel 6,203, qui résulte des observations de 1848 à 1855, on aura pour déclinaison $20^{\circ}9'66''$ N.O. C'est ce dernier nombre que je vais employer dans les calculs suivants.

S'il n'y a pas d'erreur constante dans nos observations de l'enceinte continue, la moyenne $20^{\circ}6'6''$ des deux nombres relatifs aux stations Nord-Sud et Est-Ouest, peut être considérée comme la déclinaison magnétique du centre de Paris; et l'accord de ces deux nombres $20^{\circ}6'3''$ et $20^{\circ}6'8''$ semble indiquer que l'action de la ville n'est pas sensible, car cet accord aurait lieu si fortilis à Paris n'existait pas. Il est donc établi: d'après nos observations, que l'on peut obtenir la déclinaison magnétique d'un lieu sans s'y transporter. Cette remarque va me fournir le moyen de lier entre elles les déclinaisons de l'enceinte continue et de l'intérieur de Paris.

Imaginons qu'on ait figuré sur une carte de Paris, la trace du méridien magnétique passant par l'église St Germain l'Auxerrois, prise comme centre de la ville, et celle du plan qui lui est perpendiculaire; prenons la première droite pour axe des y , et la seconde pour axe des x , les coordonnées positives étant situées dans l'angle ouvert au NE; nous rapporterons à ces deux axes tout point situé sur la carte, et nous obtiendrons pour les diverses stations les coordonnées suivantes exprimées en Kilomètres:

Station	Coordonnées	
	x Kil.	y Kil.
Bastion N° 89	+ 0,81	+ 4,26
Maternité	+ 0,19	+ 4,74
Bastion N° 88	+ 0,19	+ 4,74
Bastion N° 24	+ 4,72	+ 1,52
Bastion N° 71	+ 4,89	+ 5,27
Observatoire Impérial	+ 1,25	+ 2,37
Maternité	+ 1,10	+ 2,15

Au moyen des quatre observations de l'enceinte continue on trouve:

1. Que la variation de la déclinaison magnétique correspondante à un changement Est-Ouest de un kilomètre dans la position de l'observateur est de $+ 0,8866''$; 2. Que pour un changement Nord-Sud de un kilomètre dans la position de l'observateur la variation de la déclinaison est de $+ 0,9267''$. De ces nombres et des déclinaisons observées dans ces quatre stations, je déduis la déclinaison magnétique du centre de Paris, comme il suit:

Bastion N° 89	$20^{\circ}6'44''$
N° 88	$6'44''$
N° 24	$6'79''$
N° 71	$6'75''$
Moyenne	$20^{\circ}6'61''$

Pour un point de coordonnées x et y situé dans l'intérieur de l'enceinte fortifiée, on aura le 2 Sept. 1854:

$$\text{Déclinaison magnétique} = 20^{\circ}6'61'' - 0,8866x - 0,9267y$$

Cette formule qui représente les observations de l'enceinte continue, peut servir à calculer les déclinaisons des différents points situés dans l'intérieur de la ville, mais il est bien entendu, qu'une interpolation de ce genre, ne peut être applicable que dans un espace assez peu étendu. Si l'on y substitue à la place de x et de y , les coordonnées relatives aux stations intérieures, on obtient, pour déclinaisons calculées, des nombres qui diffèrent assez peu des déclinaisons observées, pour qu'on admette sans difficulté, que les diverses observations s'accordent, et doivent satisfaire aux mêmes conditions.

Ainsi en désignant par x la correction à faire à la valeur $20^{\circ}6'0''$ que je suppose pour la déclinaison magnétique à l'origine des coordonnées; par u et v les composantes du changement en déclinaison suivant l'axe des x et l'axe des y , on formera au moyen des sept observations, les équations suivantes:

$$\begin{aligned} x + 0,81u + 4,26v &= 0,8866x + 0,9267y \\ x + 0,19u + 4,74v &= 0,8866x + 0,9267y \\ x + 4,72u + 1,52v &= 0,8866x + 0,9267y \\ x + 4,89u + 5,27v &= 0,8866x + 0,9267y \\ x + 1,25u + 2,37v &= 0,8866x + 0,9267y \\ x + 1,10u + 2,15v &= 0,8866x + 0,9267y \\ x + 1,25u + 2,37v &= 0,8866x + 0,9267y \end{aligned}$$

Les inconnues sont:

$$\begin{aligned} x &= + 1,18 \pm 0,48 \\ u &= - 0,982 \pm 0,126 \\ v &= - 0,577 \pm 0,170 \end{aligned}$$

On obtient pour l'équation empirique, qui donne la déclinaison magnétique d'un point de Paris en fonction des coordonnées x et y de ce point:

$$\text{Déclinaison} = 20^{\circ}7'18'' - 0,982x - 0,577y$$

Voici maintenant, pour chaque station, les différences entre le calcul et l'observation:

Station	Déclinaison observée	Déclinaison calculée	Différence
Bastion N° 89	$20^{\circ}6'44''$	$20^{\circ}7'18'' - 0,982 \times 0,81 - 0,577 \times 4,26$	$+ 0,134$
N° 88	$6'44''$	$6'44'' - 0,982 \times 0,19 - 0,577 \times 4,74$	$+ 0,134$
N° 24	$6'79''$	$6'79'' - 0,982 \times 4,72 - 0,577 \times 1,52$	$+ 0,134$
N° 71	$6'75''$	$6'75'' - 0,982 \times 4,89 - 0,577 \times 5,27$	$+ 0,134$
Observatoire (1854)	$6'75''$	$6'75'' - 0,982 \times 1,25 - 0,577 \times 2,37$	$+ 0,134$
Observatoire (1935)	$6'75''$	$6'75'' - 0,982 \times 1,10 - 0,577 \times 2,15$	$+ 0,134$

La formule qui donne la déclinaison magnétique d'un point situé dans l'intérieur de l'enceinte continue, en fonction des coordonnées de ce point, permet de tracer sur la carte différentes lignes passant par des points qui jouissent de propriétés communes.

Elle donne, par exemple, pour les points de déclinaison égale à celle du centre de Paris, un diamètre faisant avec la méridienne astronomique un angle d'environ 51° NO. La déclinaison serait encore la même sur les lignes parallèles à ce diamètre; mais elle varierait, bien entendu, en passant d'une droite à une autre. Si ce résultat se confirmait, il en résulterait, qu'à Paris, les points d'égale déclinaison ne sont pas situés sur la trace du méridien magnétique, mais sur une ligne qui en diffère notablement.

Le diamètre perpendiculaire au précédent, fait un angle d'environ 39° NE avec le méridien astronomique. Il représente, ainsi que les droites qui lui sont parallèles, la direction suivant laquelle on observerait la plus forte variation de la déclinaison magnétique, en s'avancant d'une quantité donnée; d'après la dernière équation empirique, cette variation serait à Paris de $1^{\circ} 14'$ par kilomètre.

Ces directions peuvent être utiles à connaître lorsqu'on se propose d'étudier le magnétisme terrestre, non en un point unique, comme on le fait habituellement dans les observations, mais dans une localité d'une assez grande étendue. Ainsi, par exemple, il serait intéressant de rechercher directement, si le nombre qui exprime la plus grande variation de la déclinaison pour l'unité de distance, est variable avec les saisons, s'il éprouve quelque changement avec le temps; on pourrait également rechercher directement, quelles sont les modifications qui surviennent dans la direction des plus rapides variations.

Dès que l'on connaît l'azimut astronomique de la ligne d'égale déclinaison pour un lieu déterminé, on peut simplifier l'équation qui donne la déclinaison magnétique d'un point en fonction de ses coordonnées rectilignes, en choisissant pour axe des y cette ligne d'égale déclinaison, et pour axe des x la perpendiculaire à cette ligne. Car alors, le terme qui dépend de la distance du point considéré à l'axe des x s'avance, et il ne reste plus que le terme qui dépend de sa distance à la ligne d'égale déclinaison choisie pour axe des y . En supposant que nos quatre observations de l'enceinte continue soient susceptibles de donner pour Paris la valeur définitive de cette équation, on aurait le 2 Sept. 1854, pour un point quelconque de Paris, rapporté aux nouveaux axes:

$$\text{Déclinaison magnétique} = 20^{\circ} 7' 18'' - 1^{\circ} 14' x.$$

Je termine par une dernière réflexion; lorsqu'on se propose de comparer entr'elles plusieurs déclinaisons magné-

tiques, mesurées dans la même localité à différentes époques, on a assez souvent l'habitude d'emprunter à une boussole de variations diurnes, la valeur des variations qui affectent ces déclinaisons; ce qui suppose nécessairement, que les différentes aiguilles employées, ont éprouvé des changements d'égales amplitudes. Or il n'est pas démontré, que cette dernière condition ait lieu. Plusieurs raisons m'importent à croire, que ces corrections sont inexactes; c'est ce qu'il est permis de conclure d'abord, d'une observation de Mr. *Arago* que je rapporterai ici telle qu'il a rédigée lui-même:

„Le Bureau des Longitudes avait fait établir en 1818 „à l'Observatoire de Paris, une boussole consacrée exclusivement aux variations diurnes de la déclinaison. Dans le „cours de 1819, le barreau d'acier qui était suspendu à „plat éprouva, sans aucune cause apparente, un „changement subit de direction; les variations diurnes se „trouvèrent en même temps réduites presque au dixième de „leur valeur primitive, tandis que l'intensité magnétique „s'était considérablement accrue.“

Cette observation montre qu'une augmentation survenue dans l'intensité d'une aiguille, est aussitôt accompagnée d'une diminution dans l'amplitude des oscillations; qu'elle exerce journellement vers l'Est et vers l'Ouest. Or si l'amplitude des oscillations d'un barreau aimanté dépendait de son intensité, on ne serait plus en droit d'emprunter comme on le fait quelquefois aux boussoles des variations diurnes, la valeur des amplitudes totales, pour corriger les déclinaisons observées avec différentes aiguilles. Le phénomène des variations mensuelles, qui dépend, en grande partie, des changements d'amplitude, perdrait un peu de son caractère général, puisqu'il serait intimement lié au magnétisme de l'aiguille. Cette liaison semble assez naturelle, car on conçoit que si la force directrice d'un barreau aimanté devenait infiniment plus grande, que les forces qui chaque jour le dévient régulièrement vers l'Ouest et vers l'Est, ce barreau, resterait immobile dans sa position moyenne, ou du moins l'amplitude de ses oscillations serait presque insensible.

Cette manière de voir ne paraît d'ailleurs s'accorder avec les faits connus; on se rappelle, que *Haug* a signalé autrefois les avantages qu'on peut tirer, pour des expériences où l'on se propose d'apprécier de très petites actions magnétiques d'une aiguille, délicatement suspendue, dont on a affaibli la force directrice, en plaçant près d'elle, dans la position convenable, un barreau aimanté. Mr. *Blot* a depuis signalé cette méthode comme étant propre à agrandir presque indéfiniment les variations diurnes; et Mr. *Barlow* de *Woolwich* a réalisé ce projet, en plaçant au pôle d'une aiguille, le pôle semblable d'un barreau, et le pôle opposé d'un autre barreau, au second pôle de la même aiguille. Par là, la

variation diurne, d'une aiguille horizontale, qui d'abord n'était que de quelques minutes, s'éleva presque à 3° 40', ensuite à 7° 0' et enfin aussi loin qu'on le désirait. Je ne veux pas dire pour cela, que le phénomène des variations diurnes soit dû aux variations d'intensité du barreau, mais seulement que l'intensité du barreau, peut entrer pour une partie dans la grandeur des amplitudes diurnes. Les observations qui ont été faites à l'Observatoire de Paris par Mr. Arago, ou sous sa direction, ne sont pas contraires à cette opinion: elles montrent en effet, que l'amplitude des variations diurnes, est plus petite en hiver qu'en été: ce qui peut s'expliquer en partie, par l'augmentation, que le magnétisme du barreau acquiert avec une diminution de la température. Les observations qui ont été faites ailleurs, entr'autres les observations qui ont été faites dans le Nord à Reikiavik et à Bosse Kop, conduisent au même résultat.

Quoiqu'il en soit de ces réflexions, j'ai publié les observations qui ont été discutées dans cette note, telles que

les instruments nous les ont données; ainsi que je l'ai dit en commençant, les excursions occidentales de l'aiguille de variations diurnes n'ont pas sensiblement varié d'un jour à l'autre. A l'époque où ces observations ont été faites, nous nous trouvons dans cette série extraordinaire de beaux jours qui a duré à Paris plusieurs semaines des mois d'Août et de Septembre 1854, pendant lesquels le ciel est constamment resté sans le plus petit nuage. Je ne considère pas toutefois mes résultats comme définitifs et je désire, qu'on les soumette à une vérification qui me semble nécessaire. Dans ce genre de recherches les instruments de travail sont les premiers ennemis qu'on ait à combattre; on y rencontre des erreurs mystérieuses accidentelles ou constantes, qui affectent parfois les observations faites avec le plus de soins, au moyen des meilleurs instruments, et dont on n'a donné jusqu'ici aucune explication satisfaisante.

Paris le 22 Février 1856.

E. Laugier.

Die Veränderungen der magnetischen Intensität in einigen Punkten des nördlichen Europa.

Von Herrn Professor Hansteen, Director der Sternwarte in Christiania.

(Fortsetzung von M 1012.)

Aus verschiedenen absoluten Bestimmungen der horizontalen Intensität, im magnetischen Observatorium in Christiania, mit 4 verschiedenen Magnetstäben, und gleichzeitigen Beobachtungen von T zwischen 1840 und 1855 habe ich die Werthe von $\log C$ bestimmt, welche zugleich mit den vorhergehenden in unten stehender Tafel angeführt sind. Die Werthe von $\log C$ können durch folgende Formel dargestellt werden

$$\log C = 6,00808,7 + 12,2648(t-1834) - 0,38969(t-1834)^2,$$

wo die Factoren der zwei letzten Glieder Einheiten der 5ten Decimalstelle sind. Nach dieser Formel sind die Werthe von $\log C$ berechnet, und ihre Differenzen Δ von den beobachteten angegeben.

Nr	Ort	t	$\log C$	berechnet	Δ
1	Göttingen	1834,58	6,00863	6,00816	-47
2	—	1839,61	6,00878	6,00865	-13
3	Christiania	1840,29	6,00839	6,00870	+31
4	—	1840,38	6,00780	6,00871	+91
5	—	1841,53	6,00844	6,00879	+35
6	—	1845,39	6,00878	6,00898	+20
7	Kopenhagen	1845,60	6,00926	6,00898	-28
8	Christiania	1845,88	6,00925	6,00899	-26
9	—	1846,08	6,00975	6,00899	-76
10	—	1850,30	6,00880	6,00903	+23
11	—	1855,60	6,00876	6,00890	+14

Die wahrscheinliche Unsicherheit einer Bestimmung von $\log C$ findet sich hieraus $= \pm 0,00036,8$. Gelten C und m für 1834, C' u. m' für 1855, so ist nach d. Vorhergehenden $C = \frac{\pi^2 M}{m}$, $C' = \frac{\pi^2 M'}{m'}$, $\frac{C}{C'} = \frac{m}{m'}$. Nimmt man für $\log C$ und $\log C'$ die in der Tafel berechneten Werthe, so hat man $\log C - \log C' = 6,00816 - 6,00890 = -0,00074$, $\frac{m}{m'} = 0,99830$, oder das magnetische Moment hat in den verlaufenen 21 Jahren $\frac{1}{1000}$ seiner Grösse verloren, und im Jahre 1846 sich schon dem in dem früher citirten Programme angegebenen Gränzwerte genähert. Wir wollen annehmen für Christiania, im Jahre 1844, $T = 814^\circ$, und dass die horizontale Intensität H daselbst sich nicht verändert habe zwischen 1834 und 1855, so würde man gefunden haben $T' = T \sqrt{\frac{C}{C'}} = 814^\circ 68'$. Im Jahre 1855 ist aber nach der Beobachtung $T' = 807^\circ 29'$; diese Abnahme von $7^\circ 39'$ zeigt folglich eine bedeutende Zunahme von H .

Unter der Voraussetzung, dass die nebenstehende Formel für $\log C$ eine zureichende Annäherung an die Wahrheit habe, und dass ihre Anwendung bis $t = 1827$ ausgedehnt werden könne, habe ich die Werthe von $\log C$ für die in der umstehenden Tafel vorkommenden Epochen berechnet,

und aus den beobachteten Werthen von T und den gleichzeitigen Werthen der Inclination i , interpolirt nach der Formel in Nr. 947 der Astr. Nachr., die Werthe von H, V, R berechnet; n bezeichnet die Anzahl von Beobachtungen, aus welchen T ein Mittel ist.

M	t	n	T	i	H	V	R
1	1827.49	10	817.37	72° 16' 88	1.5215	4.7622	4.9993
2	1828.16	6	818.39	15.06	1.5181	4.7482	4.9799
3	1830.53	6	816.93	9.44	1.5249	4.7374	4.9767
4	1831.57	5	815.67	6.86	1.5305	4.7416	4.9829
5	1832.43	2	815.04	5.03	1.5330	4.7416	4.9832
6	1834.98	2	813.94	71 59.37	1.5385	4.7321	4.9759
7	1838.58	3	812.05	52.03	1.5466	4.7228	4.9696
8	1839.48	46	811.70	50.32	1.5483	4.7249	4.9674
9	1840.22	17	813.27	48.84	1.5425	4.6955	4.9423
10	1841.55	26	811.92	46.60	1.5480	4.7016	4.9500
11	1842.49	22	811.97	45.28	1.5480	4.6957	4.9444
12	1843.26	22	811.52	43.60	1.5499	4.6936	4.9429
13	1845.03	3	810.70	40.24	1.5583	4.6888	4.9393
14	1846.08	3	811.43	38.74	1.5506	4.6728	4.9244
15	1850.30	2	809.84	33.35	1.5569	4.6681	4.9210
16	1851.39	3	809.02	31.99	1.5600	4.6713	4.9249
17	1854.48	2	807.66	28.52	1.5650	4.6705	4.9260
18	1855.45	9	807.49	25.95	1.5655	4.6605	4.9164

Hieraus ist ersichtlich, dass indem H zugenommen hat, V und R bedeutend abgenommen haben. Die drei Intensitäten H, V und R können durch folgende Formeln dargestellt werden:

$$H = 1,5191,3 + 23,735 (t-1827) - 0,27969 (t-1827)^2,$$

$$V = 4,7592,7 - 44,072 (t-1827) + 0,32080 (t-1827)^2,$$

$$R = 4,9562,9 - 35,566 (t-1827) + 0,25710 (t-1827)^2.$$

Die folgende Tafel enthält die nach diesen Formeln berechneten Werthe, und ihre Unterschiede Δ von den beobachteten.

M	H'	Δ	V'	Δ	R'	Δ
1	1.5203	-12	4.7569	-53	4.9941	-52
2	1.5219	+37	4.7502	+70	4.9922	+123
3	1.5272	+23	4.7447	+73	4.9840	+73
4	1.5294	-11	4.7398	-18	4.9806	-23
5	1.5312	-18	4.7363	-53	4.9777	-55
6	1.5363	-22	4.7261	-61	4.9696	-63
7	1.5428	-37	4.7125	-103	4.9586	-110
8	1.5444	-89	4.7093	-156	4.9539	-116
9	1.5466	+31	4.7026	+71	4.9538	+116
10	1.5477	-3	4.7019	+3	4.9500	0
11	1.5492	+12	4.6987	+30	4.9474	+30
12	1.5503	+4	4.6961	+25	4.9453	+24
13	1.5536	+3	4.6883	-5	4.9390	-5
14	1.5542	+36	4.6866	+128	4.9378	+134
15	1.5593	+23	4.6740	+59	4.9274	+64
16	1.5609	+9	4.6709	-4	4.9252	+3
17	1.5632	-18	4.6624	-81	4.9180	-80
18	1.5640	-15	4.6599	-6	4.9159	-5

Die wahrscheintliche Unsicherheit einer vereinzeltten Bestimmung, jeder dieser drei Intensitäten, ist respective: $\pm 0,0016,9$, $\pm 0,0051,5$, $\pm 0,0053,8$, oder bei allen ungefähr $\pm 0,0011$ des Ganzen. Unter Voraussetzung der

Zuverlässigkeit der obigen drei Formeln, sollte von H ein Maximum eintreten für $t = 1859,4$, von V ein Minimum im Jahre 1895,7, von R ein Minimum 1896,2.

III. Stockholm.

N	t	T	i	H	V	R
1	1828.43	813.43	71° 58' 70	1.5369	4.7007	4.9456
2	1830.42	814.83	48.33	1.6327	4.6633	4.9087
3	1842.56	809.67	24.04	1.5568	4.6260	4.8809
4	1853.51	807.33	14.50	1.5664	4.6123	4.8710

Alle Beobachtungen sind auf dem Hügel der Sternwarte von Gebäuden angestellt; die zwei letzteren in der magnetischen Hause. Diese Werthe können durch folgende Formeln dargestellt werden:

$$H = 1,5326,4 + 18,7874 (t-1828) - 0,21185 (t-1828)^2,$$

$$V = 4,6932,2 - 72,8460 (t-1828) + 1,6106 (t-1828)^2,$$

$$R = 4,9372,0 - 63,0690 (t-1828) + 1,4732 (t-1828)^2.$$

Die nach diesen Formeln berechneten Werthe sind folgende:

M	H'	Δ	V'	Δ	R'	Δ
1	1.5334	-35	4.6901	-106	4.9354	-111
2	1.5380	+53	4.6768	+135	4.9228	+144
3	1.5555	-13	4.6220	-40	4.8766	-42
4	1.5668	+4	4.6135	+12	4.8722	+17

Hieraus würde folgen: für H ein Maximum im Jahre 1872; für V ein Minimum im Jahre 1850,3; für R ein Minimum 1849,5, und die wahrscheintliche Unsicherheit der drei Intensitäten, respective $\pm 0,0043,8$; $\pm 0,0119,3$; $\pm 0,0124,6$.

IV. Kopenhagen.

N	t	T'	i	H	V	R
1	1827,52	790 ^m 56	70°23'92	1,6265	4,5674	4,8484
2	1834,65	788,99	6,17	1,6369	4,5226	4,8098
3	1839,59	785,84	69 56,13	1,6519	4,5227	4,8150
4	1840,60	785,38	32,10	1,6541	4,5121	4,8058
5	1845,56	784,97	47,75	1,6568	4,5027	4,7972
6	1854,51	782,83	33,13	1,6658	4,4678	4,7682

Hieraus kann man folgende Formeln ableiten:

$$H = 1,6238,2 + 25,489(t-1827) - 0,87024(t-1827)^2,$$

$$V = 4,5649,8 - 41,377(t-1827) + 0,25395(t-1827)^2,$$

$$R = 4,8454,1 - 80,750(t-1827) + 0,12809(t-1827)^2,$$

welche folgende berechnete Werthe und Differenzen geben,

sowie ein Maximum H im Jahre 1861; ein Minimum V im Jahre 1908 und ein Minimum R im Jahre 1947.

N	H'	Δ	V'	Δ	R'	Δ
1	1,6251	-14	1,5627	-47	4,8438	-46
2	1,6411	+52	1,5348	+122	4,8226	+128
3	1,6500	-19	1,5169	-58	4,8087	-63
4	1,6616	-25	1,5134	+18	4,8060	+2
5	1,6683	+15	1,4969	-58	4,7928	-44
6	1,6658	0	1,4704	+26	4,7704	+22

Die Unsicherheit einer vereinzelt Bestimmung von H ist $\pm 0,0025,0$; von $V = \pm 0,0061,2$; von $R = \pm 0,0061,4$.

(Fortsetzung folgt.)

Mesures micrométriques des Étoiles doubles et triples, faites par Mr. le Baron Dembowski.

(Fortsetzung von Nr. 1011 der A.N.)

S. 174 — P. I. 179

$A = 6,4$ blanche; $B = 7,5$ bleu-clair.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,617	3 ^m 17	53	167°2	42	40° G
— 1780	2,93	77	167,8	22	40° G
— 1806	3,03	39	168,2	28	70° D
— 1836	2,94	86	167,4	39	60° D
— 1884	2,98	61	170,4	43	50° D

Moyenne = 1854,78.....3^m000.....168,24

S. 179 — Andromedae 241

$A = 7,8$ blanche; $B = 8,5$ blanche.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,820	3 ^m 63	47	159°9	26	90° —
— 1921	3,96	55	159,5	20	90° —

Moyenne = 1854,87.....3,808.....159,66

S. 180 — γ Arietis

$A = 4,5$ blanche; $B = 4,6$ blanche.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1852,082	8 ^m 85	50	360°0	5	50° D
— 053	8,65	50	360,0	5	50° D
1854,831	8,74	10	360,5	15	40° D
— 959	8,60	41	358,8	46	0 —

Moyenne = 1853,47.....8,709.....359,33

S. 202 — α Piscium

$A = 4,2$ blanche; $B = 5,0$ blanc-cendré.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,099	3 ^m 51s.	90	326°1	12	80° D
— 101	3,61	100	330,5	20	40° D
— 184	3,52*	40	327,3*	20	80° D
— 187	3,56	100	326,3	50	80° D
— 196	3,53*	100	326,2*	35	80° D
— 970	3,81	50	328,6	48	20° D
1855,081	5,82	53	330,1	34	30° D
— 064	3,76*	44	328,8*	43	20° D

Moyenne = 1854,44.....3,612.....327,99

S. 205 — γ Andromedae

$A = 2,4$ couleur d'or; $B + C = 6,0$ azur, décisives.

$$A - \frac{B+C}{2}$$

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,806	10 ^m 53	78	63°1	34	10° D
— 839	10,51	94	63,2	50	10° D
— 888	10,38	96	63,3	49	10° D
1855,064	10,46	80	63,4	45	20° D
— 116	10,54	85	63,1	46	20° D

Moyenne = 1854,94.....10,481.....63,23

B — C

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,811	Oblongue ..	92°7	33	10° G	
— 839	Cameiforme ..	280,0	31	10° G	
— 888	— ..	270,8	33	10° G	
1855,064	— ..	275,6	28	10° G	
— 116	— ..	272,4*	28	10° G	

Moyenne = 1854,94.....274,20

Dans le catalogue de Dorpat l'étoile B est simple.

A mon oeil elle est certainement composée de deux — Je suis moins sûr si l'angle est 274°2 ou bien 94°2.

Probablement elle aura déjà été vue double par d'autres observateurs.

S. 227 — γ Trianguli

$A = 5,5$ jaune-clair; $B = 6,7$ olivâtre-cendré.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,644	3 ^m 68	38	78°9	34	40° D
— 647	3,90	61	78,7	39	40° D
— 718	3,76	43	76,9	46	20° D
— 783	3,50	46	74,8	14	25° G
— 798	4,00	29	74,6	16	20° G
— 899	4,07	89	76,8	46	20° G
1855,153	4,16	37	76,5	40	20° G

Moyenne = 1854,81.....3,907.....76,89

S. 231 — 66 Ceti

A = 5,4 blanche; B = 7,5 azur.

Epoque	Distance	p.	Position	P.	L.
1854,768	15 ^m 56	67	228 ^o 1	36	40° G
— 792	15 ^m 25	66	229 ^o 6	35	10° G
— 816	15 ^m 24	77	229 ^o 6	37	50° G
— 836	15 ^m 25	72	229 ^o 4	40	90°
— 932	15 ^m 60	77	229 ^o 2	34	80° G
Moyenne = 1854,83	15,360		229,17		

S. 262 — Cassiopee

A = 5,1 blanche; B = azur; C = 8,7 rouge violet.

A = B

1854,754	bien sep.	263 ^o 6	26	0°
— 814	—	262 ^o 5	46	10° G
— 839	—	267 ^o 4	18	20° D
— 907	—	266 ^o 8	40	20° D
1855,091	—	267 ^o 4	32	20° D
Moyenne = 1854,88		265,25		

A = C

1854,754	8 ^m 05	74	108 ^o 1	42	10° G
— 814	7,49	87	107 ^o 1	47	50° G
— 839	7,81	36	109 ^o 2	44	0°
— 907	7,73	66	109 ^o 9	42	0°
1855,091	7,91	34	109 ^o 8	38	10° D
Moyenne = 1854,88	7,770		108,76		

S. 299 — γ Ceti

$A = 3,2$ blanche; $B = 7,1$ olivâtre.

1854,888	2 ^m 70	90	285 ^o 7	47	80° G
— 970	3,12	63	286 ^o 7	33	90°
1855,078	2,88	64	287 ^o 2	29	80° G
— 130	3,04	46	287 ^o 4	22	90°
— 154	2,88	67	289 ^o 1	50	90°
— 170	—	—	289 ^o 0	24	70° G
Moyenne = 1855,06	2,899		287,47		

S. 314 — Persci 85

A = 7,6 blanche; B = 8,2 blanche.

1855,061	bien sep.	295 ^o 7	29	10° G
— 116	—	295 ^o 2	27	20° G
— 201	—	297 ^o 2	17	80° G
Moyenne = 1855,18		295,86		

S. 333 — Arietis.

$A = 6,0$ $B = 7,0$ blanc-azur-clair.

Epoque	Distance	p.	Position	P.	L.
1854,814	Cuneiforme	201 ^o 1	23	20° D	
— 836	—	205 ^o 3	26	20° D	
— 918	—	203 ^o 3	27	10° D	
— 970	—	202 ^o 9	37	10° D	
1855,130	—	203 ^o 2	22	10° D	
Moyenne = 1854,93		203,35			

Quelquefois j'ai vu une trace de séparation.

S. 394 — Anonyme.

A = 7,1 blanche; B = 8,2 azur clair.

1852,946	6 ^m 91	100	159 ^o 6	20	30° G
1854,929	6,91	45	161 ^o 1	31	70° D
1855,135	6,73	47	160 ^o 1	42	70° D
Moyenne = 1854,84	6,871		160,32		

S. 401 — Anonyme.

A = 6,2 jaune; clair; B = 7,0 azur clair.

1854,844	11 ^m 48	59	270 ^o 7	31	30° D
— 967	11,44	56	270 ^o 3	41	30, D
Moyenne = 1854,90	11,307		270,24		

S. 425 — Anonyme.

A = 7,2 blanche; B = 7,2 blanche.

1854,836	3 ^m 02	34	282 ^o 7	41	10° D
— 886	2,95	58	282 ^o 3	31	10, D
Moyenne = 1854,86	2,971		282,53		

S. 460 — Cephei 49 Rev.

A = 6,2 rougeâtre; B = 8,2 rougeâtre.

1855,168	Cuneiforme	14 ^m 46	17	50° G
— 215	—	11,57	15	70° G
Moyenne = 1855,19		7,79		

S. 550 — 1 Camelopardalis. —

A = 5,2 douteux entre vert et azur; B = 6,6 rose pâle.

1854,713	10 ^m 02	41	306 ^o 5	24	40° G
— 844	10,13	72	307 ^o 5	40	50° G
— 954	10,28	53	307 ^o 9	41	45° D
Moyenne = 1854,84	10,151		307,43		

(Die Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

- (Zu Nr. 1013.) Zum Anschluss an die vorläufige Widerlegung des zweiten Hansen'schen Aufsatzes (in Nr. 1005, von Prof. Encke 65. —
 Note sur un plan proposé pour l'étude de magnétique terrestre, par M. Laugier. Nombre de l'Institut 67. — 070.
 Die Veränderungen des magnetischen Intensität in einigen Punkten des nördlichen Europa, von Herrn Prof. Hanström (Fortsetzung) 73.
 Mesures micrométriques des Roiles doubles et triples, faites par Mr. le Baron Dembowski 77. — 007-8 100. —

Die Veränderungen der magnetischen Intensität in einigen Punkten des nördlichen Europa.

Von Herrn Professor *Hansteen*, Director der Sternwarte in Christiania.

(Fortsetzung von № 1013.)

V. Paris.

Im Jahre 1823 führte Herr Professor *H. C. Ørsted*, auf einer Reise durch Deutschland, Frankreich und England, einen seiner Schwingungsapparate mit einem zweiten Cylinder, der vor und nach der Reise mit dem *Dollond'schen* verglichen war, mit sich. Mit diesem wurden Beobachtungen angestellt, in Berlin von Prof. *P. Erman*, in Paris von *Arago*, in London von Capit. *Kater*; ebenso wurden Beobachtungen ausgeführt in Edinburg, Liverpool und Oxford. In Paris machte *Arago* den 29^{ten} März zwei Beobachtungen zwischen 11^h 5^m Vorm. und 0^h 49^m Nachm. und den 25^{ten} April zwei zwischen 1^h 2^m und 1^h 30^m Nachm., welche, nach der Reduktion auf verschwindende Bogen und auf die Temperatur + 7^o 5 R., für $t = 1823,28$ die Zeit von 300 Schwingungen des Normal-Cylinders $T = 751^{\circ}41$ gaben. Da aber, wie schon früher bemerkt, das magnetische Moment dieses Cylinders zwischen 1825 u. 1827 durch die starke Erwärmung discontinuirliche Abnahme erhalten zu haben scheint, so können diese Beobachtungen bloss auf folgendem Umweg brauchbar gemacht werden.

Im Jahre 1829 fand ich im Mittel aus 6 Beobachtungen von 300^{en} Schwingungen des *Dollond'schen* Cylinders in Christiania $t = 1823,54$, $T = 813^{\circ}87$. Darf man annehmen, dass die für die horizontale Intensität H in Christiania früher gefundene Formel:

$$H = 4,5191,3 + 23,736 (t - 1827,0) - 0,27969 (t - 1827,0)^2,$$

diese Intensität auch für das Jahr 1823 mit zureichender Genauigkeit angiebt, so findet man für $t = 1823,54$, $H = 1,5106$. Da $C = HT^2$, so giebt dieser Werth von H mit dem obigen von T verbunden, für $t = 1823,54$, $\log C = 6,00026$, und unter Voraussetzung einer jährlichen Zunahme von $\log C$ von 12 Einheiten der 5^{ten} Decimale, für $t = 1823,28$, $\log C = 6,00023$. Für diese Epoche war in Paris $T = 751^{\circ}41$, woraus man endlich findet $H = 4,7724$.

Im Jahre 1831 überreichte ich dem auf der Sibirischen Reise angewandten Apparat mit dem *Dollond'schen* Cylinder an *Arago*, und er beobachtete im magnetischen Cabinet,

im Garten der Sternwarte, zwei Mal die Zeit von 300 Schwingungen den 16^{ten} November um 11^h 10^m und 11^h 49^m Vorm., woraus, nach allen Reductionen, folgte $T = 752^{\circ}365$ und $752^{\circ}29$, im Mittel $= 752^{\circ}33$. Für $t = 1831,88$, und aus dem nach der Formel interpolirten Werthe von $\log C$, erhält man hieraus $H = 1,7988$. Nach *Lamont* will ich mit *Ernan* (Astr. Nachr. № 953 S. 278) annehmen für Paris und für $t = 1853,55$, $H = 1,8503$. Wir haben folglich für Paris: $t = 1823,28$, $H = 1,7721$; $t = 1831,88$, $H = 1,7988$; $t = 1853,55$, $H = 1,8503$. Diese Werthe von H können durch folgende Formel repräsentirt werden:

$$H = 1,7711 + 33,250 (t - 1823,0) - 0,24753 (t - 1823,0)^2.$$

Die folgende Tafel enthält die Werthe von H , die durch die Interpolations-Formel für die Inclination i berechneten Neigungen, und die aus diesen berechneten Werthe von V und R :

t	i	H	V	R
1823,00	68° 8' 95"	1,7711	4,4166	4,7585
1831,88	67 37 98	1,7988	4,3714	4,7270
1853,55	66 32 02	1,8503	4,2623	4,6455

woraus man findet

$$V = 4,4166 - 51,036 (t - 1823,0) + 0,01826 (t - 1823,0)^2,$$

$$R = 4,7585 - 33,714 (t - 1823,0) - 0,19809 (t - 1823,0)^2.$$

VI. Mosca.

In Mosca machten *Due* und ich, den 22^{ten} und 23^{ten} Juli 1828, fünf Beobachtungen der magnetischen Inclination zwischen 11 Uhr Vorm. und 2 Uhr Nachm., wobei die Axe der Nadel bei jeder folgenden Beobachtung um 90° oder 45° gedreht wurde; die eine Beobachtung mit einem excentrischen Gewicht auf der Achse. Die Beobachtungen wurden angestellt in Dr. *Eimbrodt's* Garten in Sakolnikowo Polé, ausserhalb der Stadt. Das Mittel war $= 69^{\circ}14'$. Den 6^{ten} Nov. 1829 beobachtete Herr v. *Humboldt* in demselben Garten mit zwei Nadeln, welche 68° 57' 0 und 69° 56' 0, im Mittel 68° 56' 75 gaben. Im *Compte Rendu annuel par A. T. Kupffer*, année 1853, findet sich pag. 59 folgende Beobachtungen des

Herrn *Meyen* von 1851 in Moskau: Inclination = $68^{\circ}43'7''$, horizontale Intensität = 1,73983, total = 4,79565. Wollte man die Inclination in Moskau durch folgende Formel ausdrücken: $i = 69^{\circ} + x + y\tau + z\tau^2$, wo $\tau = t - 1828,0$, so würden die unvermeidlichen Beobachtungsfehler der beiden ersten nahe an einander liegenden Beobachtungen einen zu starken Einfluss auf die Constanten y und z haben. Da ich aber für 1828 den Werth von y folgendermassen gefunden habe: in Kazan = $-2^{\circ}0408$, in Petersburg (freilich etwas zweifelhaft) = $-2^{\circ}0980$, so wird man wohl nicht sehr fehlen, wenn man für Moskau, welches ungefähr in der Mitte zwischen beiden liegt, $y = -2^{\circ}$ annimmt. Unter dieser Voraussetzung finde ich für Moskau

$$i = 69^{\circ}1'36'' - 2^{\circ}(t-1828) + 0^{\circ}053108(t-1828)^2.$$

Diese Formel giebt folgende berechnete Werthe von i :

t	Beobachtet	Berechnet	Δ	Jährliche Veränderung
1828,56	$69^{\circ}1'40''$	$69^{\circ}0'25''$	$-1'15''$	1836 $-1'7957$
1829,85	$68^{\circ}56'75''$	$68^{\circ}57'84''$	$+1'09''$	1840 -0.7335
1851,50	-43.70	-43.69	-0.01	1850 $+0.3286$

und ein Minimum für $t = 1846,8$. Für Petersburg fand ich ein Minimum 1852,9, und für Kazan 1836,6 (Astr. Nachr. 35947, S. 173—174), welches folglich mit dem früheren Eintreten in den östlichen Punkten übereinstimmt. Zugleich beobachteten *Due*, und ich 400 Schwingungen des *Dollond-*schen Cylinders folgendermassen:

Nr	Jahr	Zeit	T
1	21	3^h34^m Nachm.	$755^s.68$ D
2	22	1 18 —	755.65 D
3	23	11 37 Vorm.	759.90 H
4	—	1 15 Nachm.	756.92 D
5	—	8 58 —	756.84 H

Das Mittel = $757^{\circ}00$ giebt mit $\log C = 6,00747$ (für 1828,56), $H = 1,7733$. Wir haben folglich:

t	H	V	R
1828,56	$69^{\circ}1'40''$	1,7733	4,6305
1851,50	$68^{\circ}43'70''$	1,7398	4,4696

Hieraus findet man für $t = 1828,0$, unter Voraussetzung einer gleichförmigen Veränderung:

$$H = 1,7762 - 15,435(t-1828),$$

$$V = 4,6344 - 69,941(t-1828),$$

$$R = 4,9634 - 72,174(t-1828).$$

Zur besseren Übersicht wollen wir diese Resultate zusammenstellen.

Horizontale Intensität H .

Christiania	1,3191,3 + 23,735 (t-1827) - 0,27969 (t-1827) ² ,
Stockholm	1,3326,4 + 18,787 (t-1828) - 0,21185 (t-1828) ² ,
Kopenhagen	1,6238,2 + 25,489 (t-1827) - 0,37024 (t-1827) ² ,
Göttingen	1,7745,7 + 8,129 (t-1834) + 0,50973 (t-1834) ² ,
Paris	1,7991 + 23,770 (t-1832),
Moskau	1,7762 - 15,435 (t-1828).

Verticale Intensität V .

Christiania	4,7392,7 - 44,072 (t-1827) + 0,32080 (t-1827) ² ,
Stockholm	4,6932,3 - 72,346 (t-1828) + 1,61060 (t-1828) ² ,
Kopenhagen	4,5649,8 - 41,377 (t-1834) + 0,25395 (t-1827) ² ,
Göttingen	4,4074,6 - 59,290 (t-1834) - 0,38589 (t-1834) ² ,
Paris	4,3708 - 50,390 (t-1832),
Moskau	4,6344 - 69,941 (t-1828).

Totale Intensität R .

Christiania	4,9962,9 - 35,566 (t-1827) + 0,25710 (t-1827) ² ,
Stockholm	4,9572,0 - 63,069 (t-1828) + 1,4732 (t-1828) ² ,
Kopenhagen	4,8454,1 - 30,750 (t-1827) + 0,12809 (t-1827) ² ,
Göttingen	4,7523,6 - 58,778 (t-1834) + 0,48236 (t-1834) ² ,
Paris	4,7266 - 37,10 (t-1832),
Moskau	4,9634 - 71,174 (t-1828).

Ich will auf diese Resultate kein grösseres Gewicht legen, als sie verdienen; sie können aber vielleicht andere Beobachter veranlassen, sie zu bestätigen oder zu berichtigen. Soviel scheint klar, dass die horizontale Intensität im westlichen Europa sich einem Maximum nähert, im östlichen Russland schon abnimmt; dass die verticale Intensität abnimmt und in Europa sich einem Minimum nähert, welches auch mit der totalen Intensität der Fall ist.

Da ich vermute, dass alles, was die *Gauss'schen* Entdeckungen in ihrem ersten Anfange angeht, Interesse haben muss, so kann ich mich nicht enthalten, Folgendes mitzutheilen. Da ich in den Jahren 1820 und 1821 mich mit der Bestimmung der täglichen Variation der magnetischen Intensität, durch beobachtete Schwingungszeiten des magnetischen Cylinders, beschäftigte, so wollte ich versuchen, diese Variationen auf eine leichtere Art zu beobachten. Ein an einem einfachen Metallfaden aufgehängter horizontaler Magnetstab sollte durch die Torsionskraft des Fadens in ein magnetisches Azimuth von 90° gedreht und die Variationen seiner Lage beobachtet werden. Da aber das Torsionsmoment des Fadens zugleich mit der Temperatur veränderlich ist, so wurde der Versuch aufgegeben. *Gauss* überwand

sen Brief schrieb, diese Methode gefunden, und die Schwierigkeit einer feinen Ablesung der Ablenkungen durch die Anbringung eines schon früher von *Peggendorf* vorgeschlagenen Spiegels überwunden hatte. Die zwei den 21^{ten} und

24^{ten} Mai 1832 l.c. angeführten Beobachtungen sind wahrscheinlich die beiden oben berührten, welche die Zahlen 54 und 55 gegeben haben.

Christiania, Sept. 1855.

Hansen.

J. R. Osservatorio di Padova.

Osservazioni meridiane die Iride.

Data	T. Medio di Padova	AR	Declinazione
1855 Dicembre 7	12 ^h 57 ^m 29 ^s 0	6 ^h 2 ^m 15 ^s 14	+22° 51' 50" 5
	11 12 37 36,7	5 58 5,74	22 33 21,8
	13 12 27 36,2	5 55 56,77	22 24 3,0
	14 12 22 35,2	5 54 51,53	22 19 22,2
	30 11 3 6,9	5 38 15,15	21 7 10,5
	31 10 58 17,4	5 37 21,31	21 3 6,9
1856 Gennaio 1	10 53 29,1	5 36 28,77	20 59 1,2

Osservazioni del pianeta (♃).

Data 1856	T. Medio di Padova	AR	Decl.	N dei confronti	Posizione app. delle stelle AR	Decl.	Autorità
Febbrajo 23	8 ^h 54 ^m 3 ^s 3	11 ^h 12 ^m 32 ^s 88	+6° 38' 1" 1	7	11 ^h 6 ^m 53 ^s 45	+6° 45' 2" 2	Due mie osserv. merid.
23	13 0 7,3	12 25,30	6 39 40,2	merid.			
24	9 17 4,1	11 48,49	6 46 28,0	6	la stella precedente		
24	12 55 27,4	11 41,16	6 47 13,3	merid.			
25	12 50 47,7	10 57,32	6 54 53,0	merid.			
29	11 13 13,2	7 59,46	7 25 48,3	5	11 14 3,98	+7 25 18,7	3863 B.A.
29	12 32 4,7	7 57,40	7 26 4,8	merid.			
Marzo 2	10 42 47,1	6 28,67	7 41 17,5	6	11 12 13,14	+7 39 15,0	Due mie osserv. merid.
2	12 22 41,1	6 25,43	7 41 50,5	merid.			
3	12 17 59,3	5 39,38	7 49 36,7	merid.			
8	10 49 43,4	1 50,71	8 28 23,1	5	10 56 13,57	+8 21 21,1	Due mie osserv. merid.
8	11 54 29,6	1 48,59	8 28 18,6	merid.			
9	11 49 47,6	11 1 2,45	+8 35 57,9	merid.			

Padova 1856, Marzo 27.

Virgilio Trottenero.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Leiden, angestellt von Herrn Dr. J. A. C. Oudemans.

Beobachtungen der Fides.

1855 & 56 M. Z. Leiden	Sch. AR (♂)	Sch. Decl. (♂)	Vgl. St.
Oct. 8 8 ^h 55 ^m 46 ^s	1° 46' 23" 0	+0° 41' 41" 6	a
17 7 31 36	0 1 38,1	+0 11 42,7	b
22 7 50 8	359 13 1,03	-0 1 2,95	c
Jan. 10 7 52 35	8 39 33,2	+5 21 30,3	d
11 7 15 40	8 58 55,8	5 30 14,0	d
23 7 1 32	13 12 28,35	7 22 31,85	e
Febr. 3 7 47 32	17 28 9,9	9 12 58,85	f
8 7 58 56	17 28 17,6	9 12 7,25	g
5 7 12 47	18 15 59,7	9 32 7,25	A

Mittlere Örter der Vergleichsterne, 1855,0 und 1856,0:

a (7) 1855,0	1° 35' 31" 4	+0° 34' 40" 1	Bessel's Mer. 2 Best.
b (9) 1855,0	0 3 39,1	+0 17 17,7	
c (7) 1855,0	0 21 39,75	-0 6 53,75	
d 1856,0 B.Z. 116 (8)	9 1 19,35	+5 21 53,9	
Vergl. mit d*	16,0	49,5	
Angenommen: 9	1 17,7	5 21 51,7	
d* 1856,0 B.Z. 38 (8,9)	9 39 56,2	5 17 57,8	
e 1856,0 B.Z. 38 (8,9)	13 39 27,4	7 9 46,2	

f 1856,0	B.Z. 111 (9)	17° 21' 33" 05	9° 7' 54" 9
Vergl. mit f*)	Lal. 2255	33,2	52,5
	Lal. 2256	37,85	57,4
	Lal. 2259	42,5	56,3
	B.Z. 29	50,4	57,3
	B.Z. 111	41,6	52,0

Angenommen: 17 21 39,9 9 7 55,1

g 1856,0	B.Z. 29 (9)	17° 58' 22" 7	+9° 16' 42" 3
	B.Z. 111 (9)	18,1	36,3

Angenommen: 17 58 20,4 9 16 39,3

A 1856,0	Lal. 2324 (9½)	17 33 23,5	9 32 38,8
	B.Z. 29 (9)	28,9	40,6

Angenommen: 17 33 26,2 9 32 39,7

Beobachtungen der Atalante.

1856	M. Zt. L.	Sch. AR (3a)	Sch. Decl. (3a)	Vergl. St.
Feb. 8	h 57° 0'	10° 0' 22" 7	+ 17° 7' 50" 0	a
5	7 57 34	10 58 19,8	...	b

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1856,0:

a B.Z. 378 (9) 9° 52' 41" 0 + 17° 4' 21" 1

b Lal. 1309 (7½) 10 18 20,75 + 17 31 46,2

Anm. Atalante war bei diesen Beobachtungen im Refractor kaum sichtbar, also 12 Gr.

Beobachtungen der Proserpina.

1855 & 56	M. Zt. L.	Sch. AR (31)	Par.	Sch. Decl. (3a)	Par.	Vergl. St.	Correction der Ephemeride.	a	δ
Nov. 8	14 ^h 1 ^m 50 ^s	74° 25' 51" 6	+0" 2	+24° 30' 14" 4	+2" 0	a	-4' 29" 7	-33" 9	
Dec. 18	7 56 35	65 0 16,6	-1,9	24 0 45,7	+2,3	b	-4 32,2	-57,6	
19	8 12 4	64 46 51,5	-1,6	23 59 18,4	+2,2	c	-4 33,1	-55,75	
Jan. 1	7 22 38	62 23 33,0	-1,5	23 41 9,3	+2,25	d	-4 15,9	-56,25	
2	8 31 25	62 14 36,2	-0,6	23 39 54,8	+2,0		-4 12,85	-54,25	

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1855,0:

a B.Z. 395 (9) 74° 27' 51" 6 +24° 25' 3" 7

c Lal. 8206 63° 48' 44" 5 +23° 57' 37" 1

Lal. 8207 47,2 30,2

B.Z. 395 49,9 30,8

B.Z. 521 47,95 30,4

b Lal. 8368 (8½) 64 53 47,8 23 47 23,5

Lal. 8181 37,3 33,3

Lal. 8183 51,8 39,3

B.Z. 395 46,2 33,4

B.Z. 521 (8,9) 53,6 22,85 47,4 36,0

Angenommen: 64 53 53,7 23 47 24,1

Angenommen: 63 48 46,5 23 57 33,9

d Lal. 8025 (7½) 62° 35' 17" 1 + 23° 40' 25" 4 (1801 Jan. 15)

Lal. 8026 (8) 26,3 27,3 (1795 Oct. 6)

B.Z. 395 (9) 22,3 10,1 (1828 Feb. 7)

B.Z. 521 (8) 16,3 9,6 (1832 Feb. 21)

Angenommen: 62 35 20,5 23 40 18,1: (eigene Bewegung?)

Beobachtungen der Euphrosyne.

1855 & 1856	M. Zt. L.	Sch. AR (31)	Par.	Sch. Decl. (31)	Par.	Vergl. St.	Correction der Eph.	a	δ
Sept. 10	13 ^h 45 ^m 4 ^s	126° 8' 41" 8	-2" 2	+40° 19' 50" 2	+2" 1	a	+ 6" 3	+3" 8	
11	12 47 35	126 42 12,5	-1,9	40 19 11,5	+2,4	b	+ 7,0	+3,9	
22	14 50 41	133 2 7,8	-2,4	40 9 7,0	+1,8	c	+12,85	+2,8	
Oct. 17	14 35 22	146 18 24,4	-2,5	39 41 5,2	+1,7	d	+12,2	+3,9	
Dec. 18	9 37 40	169 3 41,1	-3,1	...	...	e	+12,1	...	
20	13 3 21	169 27 13,8	-3,15	41 55 7,9	+1,7	c	+13,85	+0,9	
22	12 57 50	170 47 7,7	-3,2	42 7 52,8	+1,75	f	+11,2	+1,9	
Feb. 3	13 16 12	167 52 12,1	-1,2	47 22 57,5	+0,5	g	+14,3	-7,1*	
3	13 16 12	167 52 10,9	-1,2	...	...	h	+13,1	...	
15	12 3 24	164 24 10,1	-1,4	49 5 19,95	+0,45	i	+18,1	-4,6*	
März 7	8 22 52	157 39 15,6	-3,0	47 15 21,5	+1,0	k	+18,2	-5,0	
13	8 17 54	155 59 36,2	-2,6	46 31 17,6	+0,9	l	+20,2	-6,4	
16	8 44 37	155 14 59,2	-1,9	46 4 49,9	+0,7	m	+17,4	-3,8	

Mittlere Örter der Vergleichsterne, 1855,0.

<i>a</i>	R. Z. 432 (9)	125° 58' 41" 9	+40° 23' 41" 5
	Vergl. mit <i>a</i> *	45.0	39.5
	Angenommen:	125 58 43.4	40 23 40.5
<i>a</i> *	B. Z. 432 (9)	126 0 27.5	40 26 34.8
<i>b</i>	B. Z. 432 (8)	126 46 40.7	40 16 7.95
<i>c</i>	Lal. 17737 (6)	133 4 (50.2)	40 16 52.4
	Lal. 17738 (7½)	(60.5)	52.9
	Lal. 17739 (7)	(71.3)	52.2
	B. Z. 430 (7)	52.5	50.1
	Angenommen:	133 4 52.5	40 16 51.9
<i>d</i>	Lal. 19357 (9)	146 28 (19.9)	39 48 14.7
	B. Z. 430 (9)	5.0	12.3
	Angenommen:	146 28 5.0	39 48 13.5
<i>e</i>	Lal. 21732 (8)	169 28 35.0	41 44 13.7
	B. Z. 459 (7.8)	31.0	7.6
	Angenommen:	169 28 35.0	41 44 10.63
<i>f</i>	Lal. 21874 (6½)	170 44 36.6	42 5 31.2
	B. Z. 459 (7)	33.7	24.9
	Angenommen:	170 44 35.15	42 5 28.05

m Radcl. Obs., Vol. X, XI, XII, XIII,

*) Bemerkung. Indem ich bei der Reduction dieser Beob. die Örter der Sterne *g* und *i* aus der 178^{ten} *Argelander*-schen Zone entnommen hatte, erhielt ich für die Correction der Ephemeride: Febr. 3 +14"3 — 17"5 und Febr. 15 — 8"4 und — 4"6. Die Vergleichung mit den durch die andern Beob. gefundenen Correctionen der Eph. machten es mir sehr wahrscheinlich, dass die Decl. von *g* und die Rectascension von *i* fehlerhaft wären.

Ich bestimmte daher, am 24^{ten} März, die unter Verdacht stehenden Coordinaten, durch Vergleichung mit andern Sternen und fand mein Vermuthen bestätigt. Die Rectascension des Sterns *f* fand ich 26°35' = 1°76' und die Decl. von *g*

Mittlere Örter der Vergleichsterne, 1856,0.

<i>g</i>	A. Z. 178 № 81 (9)	168° 32' 27" 3	47° 22' (37" 5)
	Vergl. mit <i>g</i> *		47.9
	Vergl. mit <i>h</i>		48.15
	Angenommen:	168 32 27.3	47 22 48.0
<i>g</i> *	A. Z. 170 № 83 (9)	168 53 40.6	47 10 3.5
<i>h</i>	A. Z. 178 № 80 (8.9)	168 20 41.3	47 13 57.3
<i>i</i>	A. Z. 178 № 68 (9)	164 38 (9.15)	48 11 51.7
	Vergl. mit <i>i</i> *	35.5	
	Angenommen:	164 38 35.5	48 11 51.7
<i>i</i> *	A. Z. 178 № 67 (9.10)	163 53 41.4	48 24 31.9
<i>k</i>	A. Z. 98 № 31 (7)	157 7 50.0	47 17 37.1
	A. Z. 178 № 34 (7.8)	30.6	38.5
	Angenommen:	157 7 50.3	47 17 37.8
<i>l</i>	A. Z. 98 № 24 (7.8)	155 18 36.5	46 35 17.1
	A. Z. 178 № 22 (7)	42.2	17.0
	Angenommen:	155 18 39.35	46 35 17.05

(6,5) 154° 58' 41" 1 +45° 56' 46" 9,

nach zwei Bestimmungen 10"5 grösser als die Zone sie angibt. Die Reduction der Declination von *g* aus der Ablesung des Mikroskops habe ich nachgerechnet und richtig befunden. Vielleicht muss diese Ablesung 44 — 3,300" statt 44 — 3,500 heissen. — Der andere Fehler ist sonderbarer; indess sind in A. Z. 178 mehrere Rectascensionen fehlerhaft, wie die Vergleichung mit aus anderen Zonen hergeleiteten lehrt: man sehe *Olzen's* Catalog. — Ich bemerke noch, dass die Declination der № 55 48° 51' statt 21' sein muss, (der Fehler ist bei *Olzen* übergangen, wo 48° 52' 17" 3 statt 48° 22' 16" 9 zu lesen ist) und dass die Rectascension der № 56 vielleicht auch zu klein ist. *Olzen* 11240 und 11242 sind nämlich ohne Zweifel derselbe Stern.

Beobachtungen der Pomona,
verglichen mit der Ephemeride des Herrn *Leaper*.

1856	M. Zt. L.	Sch. AR (32)	Par.	Sch. Decl. (32)	Par.	Vergl. Stern	Correction der Eph.
Feb. 17	8° 53' 17"	146° 36' 10" 8	— 2" 6	+ 4° 4' 58" 85	+ 4" 4	<i>a</i>	+ 5' 25" 6
März 15	12 25 31	141 41 23 31	+ 2.1	6 43 34.2	+ 4.05	<i>b</i>	+ 5 41.6
15	12 48 47	141 41 16.93	+ 2.8	6 43 40.16	+ 4.1	<i>c</i>	+ 5 42.0
16	9 49 57	141 35 42.9	0.0	6 48 22.5	+ 3.9	<i>d</i>	+ 5 43.6

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1856,0.

a	Lal. 19317 (7)	145° 59' 56" 1	+4° 2' 29" 9
	B. Z. 156 (8)	55,1	26,8
	Vergl. mit a*	51,4	26,1
Angenommen:			
		145 59 54,2	4 2 27,6
a*	B. Z. 156 (8.9)	145 47 18,0	4 0 40,1
b	B. Z. 59 (9)	141 1 49,2	6 51 20,3
	Vergl. mit b*	49,35	18,2
	Vergl. mit b**	44,5	18,2
Angenommen:			
		141 1 47,7	6 51 18,9

e	B. Z. 59 (9)	141 15 38,1	+6 31 19,6
	Vergl. mit c*	41,4	11,2
	Vergl. mit c**		7,9
Angenommen:			
		141 15 39,75	6 31 12,9
b*	B. Z. 59 (9)	141 9 44,25	6 56 6,6
b**	B. Z. 57 (9)	140 19 38,7	6 48 39,6
c*	B. Z. 59 (8.9)	140 9 57,4	6 31 46,7
c**	B. Z. 59 (8)	140 36 34,1	6 16 40,1

Beim Vergleich der von mir aus Bessels Zonen reducirten Örter mit Weissens Catalog fand ich in diesem folgende Fehler:

c*	Weisse IX 434	prae. in AR 3° 104	muss heissen 3° 171
b**	— IX 451	prae. in Decl. 15° 55	— — 15° 36
b	— IX 528	AR 9h 23m 2s 56	— — 9h 23m 0s 56

Beobachtungen der Lätitia.

ohne Rücksicht auf Aberrationszeit verglichen mit Herrn G. Rüchke's Ephemeride.

Correction der Ephemeride.

1856	M. Zi. Leiden	Sch. AR (20)	Sch. Decl. (20)	Vergl. St.	α	δ
März 7	9h 50m 45s	165° 89' 21" 85	+8° 20' 13" 15	a	-2	-0,2
12	7 45 18	164 43 13,2	8 57 22,1	b	+1	-0,8
13	8 57 57	164 31 26,6	9 5 8,0	b	+1	-0,9
15	11 57 14	164 7 56,45	9 20 32,0	c	+2	-1,8
16	8 14 29	163 58 47,9	9 26 32,3	c	+2	-1,5
24	10 36 36	162 36 40,7	10 20 25,5	d	+8	-2,5

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1856,0:

a	B. Z. 69 (9)	165° 33' 45" 3	+8° 16' 56" 2
	B. Z. 236 (9)	52,1	60,9
Angenommen:			
		165 33 48,7	8 16 58,55
b	B. Z. 236	164 11 47,2	8 56 30,4
	Vergl. mit b*	34,85	27,7
	B. Z. 236	31,05	26,6
	Vergl. mit b**	38,6	29,0
	B. Z. 236	36,8	31,6
Angenommen:			
		164 11 37,7	8 56 29,1
b*	B. Z. 69 (9)	163 46 40,1	8 54 48,4
	B. Z. 236 (9)	36,3	47,3

b**	B. Z. 69 (9)	163° 56' 20" 0	+8° 57' 41" 3
	B. Z. 236 (9)	18,2	43,9
c	Lal. 21065 (7½)	164 8 30,5	9 30 15,7
	B. Z. 66	25,35	14,4
Angenommen:			
		164 8 27,9	9 30 15,0
d	Lal. 21057 (9)	162 35 53,6	10 26 26,1
	B. Z. 66 (9)	52,1	27,1
	Vergl. mit d*	61,75	28,4
	Lal. 21063	53,1	26,75
Angenommen:			
		162 35 52,9	10 26 27,1
d*	Lal. 21063 (7½)	162 40 11,35	10 28 14,65
	B. Z. 66 (8)	2,7	13,0

(Fortsetzung folgt.)

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Goldschmidt an den Herausgeber.

Ich habe vorgestern den 31. März einen Planeten aufgefunden und gestern auf der hiesigen Sternwarte beobachten lassen.

Annähernde Positionen:

1856 März 31 10^h 5^m m. Zt. Paris AR = 13^h 13^m 30^s δ = -0° 2'

April 1 gute Merid.-Beob. AR = 13^h 12^m 32^s 86 δ = +0° 6' 8"

Der Planet gleicht einem Sterne 9. 10ter Grösse.

Ich danke Ihnen auch recht sehr für das Einrücken meiner Beobachtungen des veränderlichen Sternes № 3 von *Hind*, welcher am 27^{ten} oder 30^{ten} Februar seinen grössten Lichtglanz erreicht hat und dem Vergleichstern 1ter Grösse fast nahe kam. Ich bin so frei Ihnen noch folgende Beobachtungen einzureichen; das Zeichen + und - bedeutet dass der Stern mehr oder weniger hell war, als die Angabe.

Jan. 23, 24, 25, 26 ... (9ter Grösse)

— 27 ... (8.9) +

— 28 ... (8.9)

— 30 ... (8.9) +

— 31 ... (8.9)

Feb. 2, 2, 8 ... (8.9) —

— 10 ... (9) —

— 25, 28 ... (9.10) —

März 7, 8 ... (9.10) —

— 10 ... (10)

— 24 ... (10.11) dunstig

— 25, 27, 30 ... (10) —

Auch ist jetzt der veränderliche Stern (März 30) von *Hind* № 6, 7te Stunde gerader Aufsteigung sichtbar, und von der 9. 10ten Grösse. Die Beobachtungen von Herrn *Hind* sind:

1852 Jan. 18 13ter oder 12. 13ter Grösse

— 28 (11.12)

— Febr. 10 (10)

— 25 (9) rüthlich

— März 22 (9.10)

— April 13 (10) (10.11) Maxim.: 1852 März 5

Meine Beobachtungen sind:

1854 Dec. 10 unsichtbar. Unter der 11. 12ten Grösse.

1855 April 14

1855 Nov. 11

1856 Febr. 8 (11-11) kaum zu erkennen.

1856 März 29 (9) — 11 Uhr 45 Minuten Abends.

Paris 1856 April 2.

Hermann Goldschmidt.

Beobachtungen des von Herrn Goldschmidt am 31^{ten} März entdeckten Planeten in Hamburg und Altona.

1856 April 6 10^h 23^m 39^s AR app. = 196° 57' 44" δ app. + 0° 34' 21" 0 10 Vergl. Beob. *George Bunker*
— 6 im Meridian — 13^h 12^m 44^s 82 — + 0 34 46.4 Mer. Kr. — *R. Schumacher.*

Inhalt.

(Zu Nr. 1014). Die Veränderungen der magnetischen Intensität in einigen Punkten des nördlichen Europa (Fortsetzung v. Schluss), von Herrn Prof. Hansteen, Director der Sternwarte in Christiania 81. —

J. R. Osservatorio di Padova: Beobachtung der Venus 87. —

a) Osservazione meridiane di Irade 87. —

b) — — — — — Planeten (39) 87. —

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Leiden, angestellt von Herrn Dr. J. A. C. Oudemans. —

a) Beobachtungen der Vides 87. —

b) — — — — — Atalanta 90. —

c) — — — — — Proserpina 89. —

d) — — — — — Kephrosyne 89. —

e) — — — — — Parnassus 91. —

f) — — — — — Laitia 93. —

Auszug aus einem Schreiben (Entdeckung eines neuen Planeten) des Herrn Goldschmidt an den Herausgeber 95. —
Beobachtung des neuen Planeten in Hamburg und Altona 95. —

Altona 1856. April 10.

Elemente für Planet $\textcircled{40}$,

berechnet aus den Beobachtungen April 1 zu Paris, April 6 zu Göttingen, Altona, Hamburg u. Berlin und April 12 zu Altona.
von Herrn *Pape*.

Epoche 1856 April 12, 49338 M. Z. Berl.

$$M = 184^{\circ} 49' 16'' 2$$

$$\pi = 14 \ 12 \ 20,3$$

$$\Omega = 84 \ 35 \ 26,5$$

$$i = 5 \ 4 \ 13,2$$

$$\phi = 16 \ 46 \ 35,1$$

$$\log a = 0,352920$$

$$\log \mu = 3,020627$$

Ephemeride für 12^h Berlin.

1856	$\alpha \textcircled{40}$	$\delta \textcircled{40}$	$\log \Delta$
April 17	12 ^h 57 ^m 12 ^s	+1 ^o 30' 0	
18	56 17	34,5	0,2854
19	55 23	38,8	
20	54 29	42,9	
21	53 36	46,9	
22	52 44	50,7	0,2891
23	51 53	54,4	
24	51 3	1 58,0	

1856	$\alpha \textcircled{40}$	$\delta \textcircled{40}$	$\log \Delta$
April 25	12 ^h 50 ^m 13 ^s	+2 ^o 1' 4	
26	49 24	4,7	0,2937
27	48 37	7,8	
28	47 50	10,7	
29	47 5	13,5	
30	46 20	16,2	0,2991
Mai 1	45 37	18,7	
2	44 55	21,0	
3	44 14	23,1	
4	43 34	25,1	0,3052
5	42 55	26,9	
6	42 17	28,6	
7	41 41	30,1	
8	41 6	31,5	0,3120
9	40 33	32,7	
10	40 1	33,7	
11	39 31	34,5	
12	39 1	+2 35,2	0,3194.

Altona, den 16^{ten} April 1856.

*image
not
available*

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Leiden,

angestellt von Hrn. Dr. J. A. C. Oudemans.

Jupiters - Trabanten.

1855 & 56	Trabant	Erscheinung	Phase	M. Zeit	Bemerkungen
Sept. 20	I	Bedeckung	Eintritt	{ Äussere Berührung 10 ^h 10 ^m 50 ^s Innere " 10 13 35	
				{ Äussere " 7 24 41 Innere " 7 25 4	
" 21	I	Vorübergang	{ Eintritt Innere " 7 28 43 Austritt { Innere " 9 39 56 Äussere " 9 43 46		
" 21	I	Schatten	Innere " 8 12 31		
" 21	II	Vorübergang	{ Eintritt Innere " 8 13 21 Innere " 8 17 29 Austritt { Innere " 11 6 46 Äussere " 11 09 49		
" 21	II	Schatten	Eintritt Innere " 9 49 33		
" 22	I	Verfinsternung	Austritt Innere " 7 43 36		
" 23	II	—	— Innere " 7 8 42		
" 29	I	—	— Innere " 9 39 18		
Oct. 8	I	—	— Innere " 6 03 21		Gute Beob. Trab. im Aufzuge
" 12	IV	Bedeckung	Austritt { Erstes Erscheinen 6 10 46 Äussere Berührung 6 12 58		sehr schwach.
" 22	I	Bedeckung	Eintritt { Äussere " 6 21 03 Innere " 6 24 53		
Nov. 16	III	Verfinsternung	Austritt Innere " 6 45 36		Gute Beob. Trab. nimmt langsam an
Dec. 18	IV	Bedeckung	Austritt { Äussere " 6 46 32 Äussere " 4 22 41		Geräumige Äussere Berührung. Trab. schon 5 Min. früher sichtbar. Starke Undefinition
			{ Eintritt Bissection 4 24 16 Innere " 4 24 50 Innere " 4 26 15 Austritt { Innere " 7 10 56 Äussere " 7 22 38		vermindert das erste Ersch. zu beobachten.
" 19	II	Vorübergang	{ Eintritt Innere " 4 26 15 Innere " 7 10 56 Äussere " 7 22 38		
" 24	I	Vorübergang	Austritt { Erstes Erscheinen 4 48 15 Äussere Berührung 4 51 38		
Jan. 16	I	Vorübergang	Austritt { Innere " 6 18 30 Äussere " 6 22 06		

Resultate

von zweijährigen Beobachtungen der von den Herren *Hind* und *Johnson* entdeckten telescopischen veränderlichen Sterne.

Seit ungefähr zwei Jahren habe ich, von meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. *Krieger* dazu aufgefordert, diese veränderlichen Sterne, so regelmässig es die Umstände erlaubten, verfolgt, und ich bin so glücklich gewesen, von den meisten ein oder zwei Maxima zu beobachten. Ich hoffe also dass dasjenige was ich jetzt liefere, den Astronomen, als ein erster Beitrag, willkommen sein wird. Bei der grossen Anzahl der jetzt schon bekannten telescopischen veränderlichen Sterne wird es ein Bedürfniss, dass man die ungefähre Zeit der Maxima oder Minima voraus berechnen könne, damit, wenn man diesen Himmelskörpern nur einen Theil seiner Zeit zu widmen die Gelegenheit hat, man wenigstens jedesmal die wichtigst anzusehen im Stande sei.

Die Originalbeobachtungen hier mitzutheilen, würde zu viel Raum in Anspruch nehmen; ich habe sie aber der kün. Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam, zur Aufnahme in ihre Memoiren angeboten. Auch hoffe ich bald auf demselben Wege specielle Kärtchen herauszugeben, welche die nächste Umgebung der veränderlichen, mit allen Sternen bis zur 12^{ten} Grösse inclusive enthalten und also die Beobachtung, nicht nur um das Maximum, sondern während der ganzen oder nahe der ganzen Periode sehr werden erleichtern können.

Das Verzeichniss der 15 ersten von Herrn *Hind* entdeckten veränderlichen Sterne findet man in den Monthly Notices Vol. XIII. № 2; später hat er's A.N. № 921, noch die Entdeckung zweier andrer angekündigt.

Die Orte der in Oxford entdeckten veränderlichen Sterne stehen in den Radcl. Obs. Vol. XIII. Introduct. p. XI. (wo aber für die Poldistanz des ersten Sterns für 1854 $20^{\circ} 27' 6''$ statt $20^{\circ} 37' 6''$ zu lesen ist). Die dort angegebenen Positionen gelten für das mittlere Aequinoctium 1854.0.

Ich habe unter jedem telescopischen Veränderlichen den Namen gegeben welcher ihm nach der von Professor *Fragander* vorgestellten zweckmässigen Methode zukommen würde. Es werden bekanntlich nach dieser den in jedem Sternbilde entdeckten telescopischen Sternen successive die Buchstaben *R, S, T* u. s. w. beigelegt.

Hind № 1 = *R* Pisicium.

1850 α $1^h 9^m 44^s$ δ $+8^{\circ} 8' 6''$

1860 α $1^h 10^m 13^s$ δ $+11^{\circ} 8'$

Dieser Stern war 1854 Sept. 26 und 28 12ter Grösse, 1855 Jan. 10 aber 10ter Grösse und im Abnehmen. Seine gewöhnliche Helligkeit ist 12ter Grösse, d. h. in unserm Refractor unter günstigen Umständen eben sichtbar. Es hat

also wahrscheinlich zwischen 1854 Sept. 28 u. 1855 Jan. 10 ein Maximum statt gefunden.

Für das darauf folgende Maximum gehen meine Beobachtungen 1855 Dec. 26 mit einer Unsicherheit von nur ein Paar Tagen. Am 10. März hatte *R* Piscium wieder dieselbe Helligkeit als am 10 Januar des vorigen Jahres, ist also die Lichtkurve constant, so muss die Periode nahezu 425 Tage betragen und das nächste Maximum gegen 1857 Feb. 23 zu erwarten sein. Der Stern braucht noch nicht zwei Monate zum Zunehmen, nimmt aber viel langsamer an Licht ab.

Hind № 2 = *S* Piscium.

1850 α $1^h 22^m 54^s$ δ $+2^{\circ} 6' 4''$

1860 α $1^h 23^m 25^s$ δ $+2^{\circ} 9' 5''$

Ihr Maximum 4ter Grösse, im Minimum unter der 12ten. Es hat wahrscheinlich ein Maximum im Anfang August 1854 stattgefunden. Meine Beobachtungen fangen 1854 Sept. 27 an; der Stern war 9.10 bis 10ter Gr. und im Abnehmen.

Das folgende Maximum habe ich 1855 Aug. 12 beobachtet; Unsicherheit etwa 10 Tage.

Aus den Beobachtungen von Sept. und Oct. 1854 und 1855 leite ich, unter Annahme eines regelmässigen Lichtwechsels, eine Periode von 369 ± 4 Tagen ab, also nächstes Maximum 1856 Aug. 15.

Hind № 3 = *R* Tauri.

1850 α $4^h 20^m 54^s$ δ $+9^{\circ} 47' 5''$

1860 α $4^h 29^m 38^s$ δ $+10^{\circ} 9'$

Beobachtete Maxima 1855 März 11.0 9ter Gr. $R = b$
1856 Jan. 30.0 8ter Gr. $a \approx R > b$

Hieraus Periode 325 Tage und nächstes Maximum 1856 Dec. 20. Im Minimum ist dieser Stern in unserm Refractor unsichtbar, im Maximum erreicht er nicht immer dieselbe Helligkeit, wie die oben hinzugesetzten Schätzungen zeigen. Die Vergleichsterne *a* und *b* stehen nahe bei *R* und haben folgenden Ort für 1850:

a 8 Gr. $4^h 19^m 51^s$ δ $+9^{\circ} 43' 9''$

b 9 — $4^h 19^m 39^s$ δ $+9^{\circ} 40' 8''$

Hind № 4 = *R* Orionis.

1850 α $4^h 50^m 50^s$ δ $+7^{\circ} 53' 7''$

1860 α $5^h 1^m 22^s$ δ $+7^{\circ} 54'$

Helligkeit 9ter bis 12ter Grösse. Auch dieser Stern scheint eine Periode von nahezu einem Jahre zu haben. Meine Beobachtungen gehen ein Maximum nahe am 27^{ten} März 1855, und am 16^{ten} März 1856 schien der Stern wieder in seinem stärksten Glanze zu sein. Nach den Remarks and notes

to Mr. Bishop's Ecliptic Chart N^o 1 hat Herr Hind den Stern am 6^{ten} Dec. 1846 als 9^{ter} Grösse, am 24^{ten} Aug. 1848 aber als 11-12^{ter} geschätzt. Zwischen 6. Dec. 1846 und 27. März 1855 liegen 3033 Tage, worin wahrscheinlich 8 oder 9 Perioden enthalten sind. Die Periode wird also 337 oder 379 Tage. Das Maximum müsste also in diesem Jahre am 27^{ten} Febr. oder 9^{ten} April stattfinden, da ich aber zwischen Februar 3. und März 16 den Stern nicht beobachtet habe, können meine Beobachtungen den Tag des Maximums nicht genau angeben. Nächstes Maximum wahrscheinlich am 30^{ten} Jan. oder April 23 1857. Der Stern nimmt sehr rasch zu und ab.

Hind N^o 5 = R Geminorum.

1850 α 6^h 58^m 20^s δ +22° 55' 9"

1860 α 6 58 56 δ 55.1

Helligkeit 7 oder 8 bis 12.

Beobachtete Maxima 1855 Febr. 1.0 \pm 3 Tage.

Dec. 16.5 \pm 10 Tage.

Also Periode 318.5 Tage. Nächstes Maximum 1856 Oct. 30.

Dieser Stern nimmt nur langsam zu und ab. Er erreicht nicht immer dieselbe Helligkeit, denn im Maximum vom 1^{ten} Februar übertraf er den Vergleichstern α (Ster. Grösse 1850, α 6^h 57^m 16^s δ +22° 54' 5") nur um 3 Stufen, im Maximum Dec. 16, jedoch um eine Grösse, während er damals sogar ein Paar Stufen heller war als der Stern γ (Ster. Grösse 1850 α 6^h 58^m 12^s δ +24° 24').

Hind N^o 6 = R Geminorum.

1850 α 7^h 34^m 2^s δ +23° 47' 8"

1860 α 7 34 38 δ 46.5

Nach Herrn Hind's vorläufiger Bestimmung A. N. N^o 804, (Maximum 1852, 17^{te} Periode = 296 Tage) sollten die Maxima 1855 Mai 31. und 1856 März 22 statt finden. Wirklich war der Stern von 1855 Januar 22 bis April 27 im Zunehmen. Nachher konnte er nicht beobachtet werden. Über das diesjährige Maximum hoffentlich später.

Hind N^o 7 = T Geminorum.

1850 α 7^h 40^m 18^s δ +24° 36' 2"

1860 α 7 40 36 δ 43.1

Herrn Hind's erste Bestimmung war (A. N. N^o 804):

Maximum 1852 Febr. 19, Periode 292 Tage.

Hiernach Maxima 1852 Nov. 28.

1853 Sept. 16

1854 Juli 5

B. R.

1855 April 28 Beob. März 29 — 33 Tage,

1856 Febr. 9 — 17, Jan. 12. — 28 Tage.

Es wird also die Periode um sechs oder sieben Tage zu vergrößern sein. Das nächste Maximum wird, gegeng.

20^{ten} October 1856 stattfinden und also bequem beobachtet werden können, die zwei folgenden aber nicht.

Hind N^o 8 = S Cancri.

1850 α 8^h 35^m 22^s δ +19° 35' 1"

1860 α 8 35 56 δ 37.6

Von diesem interessanten Veränderlichen ist mir leider noch keine vollständige Minimum-Beobachtung gelungen.

Hind N^o 9 = S Hydrae.

1850 α 8^h 45^m 44^s δ +3° 36' 0"

1860 α 8 46 15 δ 35.8

Herr Hind hat (A. N. N^o 804) ein Maximum am 28^{ten} März 1852 beobachtet und die Periode vorläufig zu 260 Tagen bestimmt. Durch Beieinanderzahlen findet man folgende Maximazeiten:

1852 Dec. 10

1853 Aug. 27

1854 Mai 14

1855 Jan. 29

Oct. 16

1856 Juli 2

1857 März 19

Meine Beobachtungen fangen mit Jan. 19 1855 an. Der Stern war wahrscheinlich schon im Abnehmen. Ebenso war am 17^{ten} Oct. 1855 das Maximum schon vorüber. Da ich aber zwischen April 20. und Sept. 20. und zwischen Sept. 20. und Oct. 17 1855 den Stern nicht beobachtet konnte, kann ich die richtigen Maximazeiten nicht angeben. Das nächstfolgende Maximum am 2^{ten} Juli wird nicht sichtbar sein, das darauf folgende aber desto besser. Man muss das Maximum früher erwarten als März 19 1857 und wird wohl thun, so früh wie möglich die Beobachtungen anzufangen.

Hind N^o 10 = Z Cancri.

1850 α 8^h 48^m 5^s δ +20° 28' 1"

1860 α 8 48 39 δ 22.9

Dieser Stern ist merkwürdig wegen seiner hellrothen Farbe, welche die Schätzungen äusserst schwierig macht. Ich habe ihn von 1855 Jan. 19. bis April 20. und von 1855 Sept. 10. bis 1856 März 16. fortwährend wie einen Stern 9^{ter} Grösse gesehen. Im April 1855 nahm er ein wenig an Licht ab, aber die herannahende Sonne verhinderte die Beobachtungen fortzusetzen.

Hind N^o 11 = T Hydrae.

1850 α 8^h 48^m 22^s δ +3° 34' 3"

1860 α 8 48 53 δ 36.5

Beobachtetes Maximum 1855 Jan. 24 oder einige Tage früher, 9^{te} Grösse. Der Stern nahm rasch an Licht ab, und war im März und April schon im Refract. undichtbar. Sept. 22 16⁵ m. Zt. glänzte er in heller Dämmerung wie ein Stern

6 bis 7ter Grösse. Die Grösse war aber schwer zu schätzen. Nicht vor Oct. 17 sah ich ihn wieder; da war er schon zur 8ten Gr. herabgekommen. Die Periode scheint also 8 Monate zu betragen und im Mai 1856 und Jan. 1857 werden Maxima zu erwarten sein, von denen nur das letztere sichtbar sein wird.

Hind $\mathcal{N} 12 = \delta$ Virginie.

1850 α $13^h 25^m 1^s$ $\delta - 6^{\circ} 25' 2''$

1860 $13\ 25\ 32$ $- 6\ 28,3$

Dieser Stern muss wahrscheinlich im Febr. 1855 ein Maximum gehabt haben, und ist jetzt (Mitte März 1856) wieder im Zunehmen. Er erreicht im Maximum die 7te Grösse.

Hind $\mathcal{N} 13 = \text{Mira Ophiuchi.}$

1850 α $16^h 51^m 6^s$ $\delta - 12^{\circ} 39' 5''$

1860 $16\ 51\ 40$ $- 12\ 40,5$

Dies ist der berühmte Stern im Schlangenträger, den Herr Hind am 27 April 1848 als einen Stern 4.5ter Grösse entdeckte. Ich habe ihn noch wenig beobachtet und kann also nicht viel über seinen Lichtwechsel mittheilen.

1835 Juli 18 $10^h 5$ Im Refractor unsichtbar.

Sept. 8 $9^h 9$ Sichtbar 11te Grösse

22 Unsichtbar (Mondschein)

27 Unsichtbar (Mondschein und nahe beim

1856 März 12 Sichtbar 11te Grösse. Horizont)

Hind $\mathcal{N} 14 = R$ Capricorni

1850 α $20^h 2^m 51^s$ $\delta - 14^{\circ} 42' 4''$

1760 $20\ 3\ 25$ $- 14\ 40,7$

1854 Aug. 11 bis Oct. 31 Unsichtbar im Refractor

— Oct. 31 — 1855 Mai 18 Nicht beobachtet.

1855 Mai 18 — Nov. 20 Unsichtbar im Refractor.

Nach dem 20 Nov. 1855 nicht beobachtet.

Diesen Stern habe ich nur zweimal, 1855 Aug. 15 und 17, als ein minimum visibile zu sehen geglaubt. Vorher und nachher war mit der grössten Anstrengung nichts zu sehen...

Hind $\mathcal{N} 15 = R$ Pegasi.

1850 α $22^h 59^m 7^s$ $\delta + 9^{\circ} 43' 5''$

1860 $22\ 59\ 37$ $9\ 46,7$

Beobachtetes Maximum 1855 Jan. 29, 0

1856 Febr. ?

Dieser Stern scheint eine Periode von 377 oder 378 Tagen zu haben. Prof. Argelanders erste Näherung (Kaiser Sternenhemel II. 450) gab ein Maximum 1851 Dec 19 und die Periode 378 Tage. Hiernach würden die weiteren Maxima auf untenstehende Tage fallen:

1852 Dec. 31 1856 Febr. 8

1854 Jan. 13 1857 Febr. 20

1855 Jan. 26

Die Argelandersche Formel stimmt also noch so gut wie genau; meine diesjährigen Beobachtungen enden leider am 3ten Febr. Später habe ich den Stern nicht beobachtet können, er war aber Febr. 3 u. 5 bestimmt in seinem grössten Lichte. Der wahrscheinlichste Tag des Maximums muss aber aus den Beobachtungen vor und nach dem Maximum geschlossen werden, und ich kann ihn also nicht angeben. Erst nach zehn oder zwölf Jahren werden die Maxima in unseren Gegenden wieder beobachtet werden können, da die Sonne am 10ten März mit dem Stern in Conjunction ist.

Hind $\mathcal{N} 16 = S$ Capricorni

1850 α $20^h 33^m 0^s$ $\delta - 19^{\circ} 34' 9''$

1860 $20\ 33\ 34$ $- 19\ 32,8$

Diesen Stern habe ich von 1855 Sept. 7 bis Nov. 25 immer in demselben Lichte gesehen, und zwar wie einen Stern 9ter Grösse, im Mittel 0,4 Stufen schwächer als A.Z. 243 $\mathcal{N} 95$.

Hind $\mathcal{N} 17 = T$ Capricorni

1850 α $21^h 13^m 44^s$ $\delta - 15^{\circ} 41' 6''$

1860 $14\ 17$ $- 15\ 45,1$

Ich habe diesen Stern von 1855 Sept. 7 bis Nov. 25 beobachtet und war so glücklich dass eben in dieser Zeit ein Maximum vorfiel. Meine Beobachtungen geben mit ziemlicher Sicherheit für die Zeit des Maximums Octob. 25, 3 an. Er erreichte die 9te Grösse; wie schwach der Stern in seinem Minimum wird kann ich nicht angeben, da ich ihn nicht weiter verfolgen konnte. Herr Hind fand im Septemb. 1854 nicht die mindeste Spur.

Johnson $\mathcal{N} 1 = S$ Ursae Majoris

1850 α $10^h 33^m 58^s$ $\delta + 69^{\circ} 33' 7''$

1860 $34\ 42$ $69\ 30,6$

Beobachtetes Maximum 1855 Sept. 26, 5 $\pm 0,3$ Tage.

Periode nach den Radcl. Observ. 304 Tage. Also nächstes Maximum gegen Juli 26 1856.

Johnson $\mathcal{N} 4 = R$ Cassiopeiae

1850 α $23^h 50^m 49^s$ $\delta + 50^{\circ} 33' 3''$

1860 $23\ 51\ 19$ $50\ 36,9$

Beobachtetes Maximum 1855 Sept. 24 ± 10 Tage.

Die rothe Farbe dieses Sterns erschwert die Schätzungen.

Neuer veränderlicher Stern.

δ Tauri 1850 $4^h 21^m 0^s$ $+ 9^{\circ} 36' 5''$ 10 Gr. bis ?

1860 $21\ 33$ $37,9$

Febr. 1855 unter 11ter Grösse. Dec. 18 1856 bis Jan. 10 1856

10ter Grösse; März 24 1856 12ter Grösse. Dieser Stern steht unweit *R Tauri*. Ich war im Dec. 1855 verwundert einen so hellen Stern nicht auf meinem, übrigens sehr genauen Kärtchen zu finden, welches ich im Fehmar gezeichnet hatte. Anfangs nur an ein Versehen denkend, benutzte ich ihn sogar als Vergleichstern für *R*; ich finde im Journal die folgenden Vergleichen:

1855 Dec. 18 7^h 5 m. Zt. *12 RR1f* also $l-f = 3$ Stufen
 — 19 7^h 0 — *13 RR2f* 5 —
 — 22 11^h 0 — $R = l - R > f$ mehr als 3 —
f ist ein Stern 10. 11ter Grösse, dessen Ort für 1850 ist
 $4^{\circ} 20' 40'' + 9^{\circ} 41' 8''$.

Am 24ten März war *l* im Refractor kaum sichtbar.

Leiden 1856 März 26.

J. A. C. Oudemans.

Ephemeride für Leda, berechnet aus den Elementen III, von Herrn Pape.

(Fortsetzung von M 1012.)

1856 12 ^h Berlin	α	δ	$\log \Delta$
April 16	8 ^h 20 ^m 46 ^s	+15° 7' 4	
17	21 44	15 8 6	
18	22 42	14 59 7	0.3258
19	23 42	55 8	
20	24 43	51 8	
21	25 45	47 8	
22	26 47	43 7	0.3366
23	27 50	39 6	
24	28 55	35 4	
25	30 0	31 1	
26	31 6	26 7	0.3473
27	32 13	22 2	
28	33 21	17 7	
29	34 29	13 1	
30	35 38	8 5	0.3577
Mai 1	36 48	14 3 8	
2	37 59	13 59 0	
3	39 10	54 1	
4	40 22	49 2	0.3679
5	41 35	44 2	
6	42 49	39 1	
7	44 3	34 0	
8	45 18	28 8	0.3777
9	46 34	23 5	
10	47 50	18 1	
11	49 7	12 7	
12	50 24	7 2	0.3873
13	51 42	13 1 6	

1856 12 ^h Berlin	α	δ	$\log \Delta$
Mai 14	8 ^h 53 ^m 0 ^s	+12° 56' 0	
15	54 19	50 3	
16	55 38	44 6	0.3967

Falls nicht die eintretende Abenddämmerung ein Hinderniss ist, wird es nicht schwer sein die Leda noch bis Mitte Mai zu verfolgen. Ich habe für einige Zeitmomente die Lichtstärke und daraus nach *Argelanders* Angaben (A. N. 782) die Helligkeit berechnet und Folgendes gefunden:

Jan. 24 $M = 2.25$

März 13 1.44

April 3 1.00

Mai 16 0.57

Nach Herrn Dr. Förster's Angaben war Leda am 13ten März schwach 11^m; setze ich also März 13 $m = 11.0$, so wird $M = 11.4$ und damit die Helligkeit Mai 16 $= 12.0$, während sie Jan. 24 $= 10.5$ war, was sehr nahe mit meiner frühern Schätzung stimmt; indem ich Ende Jänner Leda 10. 11ter Grösse fand. April 3 bei der Lichtstärke 1.0 ist Leda in Berlin beobachtet; die Angabe der Helligkeit für diesen Tag giebt also unmittelbar eine Bestimmung der Grösse *M*.

Altona 1856 April 11.

G. F. Pape.

Aus einem Schreiben des Herrn Dr. Förster an den Herausgeber.

Die Herren *Brubns* und *Winnecke* haben gestern den neuen Planeten zwischen Wolken beobachtet. Aus ihren Beobachtungen habe ich folgende Position gefunden:

April 6 12^h 21^m 52^s 196° 55' 57" 9 + 0° 34' 48" 8

Der Vergleichstern ist aus B. Z. 77; sein mittlerer Ort folgender:

197° 0' 11" 4 + 0° 42' 30" 1

Der Planet wurde 9. 10ter Grösse geschätzt.

Berlin 1856 April 7.

Dr. W. Förster.

Elemente und Ephemeride der Lactitia,

berechnet aus 3 Normalörter Fehr. 9,0, März 3,5 und März 26,5, von Herrn G. Ränker.

M	$165^{\circ}25'48''8$	April 0,0 m. B. Z. 1856.
π	$0\ 39\ 44.5$	
δ	$157\ 23\ 40.2$	m. Aeq. Jan. 0,0 1856.
i	$10\ 28\ 9.8$	
ϕ	$6\ 40\ 54.2$	
$\log \alpha\ 0.442181.$		

Ephemeride für 12^h m. B. Z.

1856.	Sch. R.A.	Sch. Decl.	$\log \Delta$
März 29	$10^h 47^m 29^s$	$+10^{\circ} 49' 9''$	0.3380
30	46 57	10 55.3	
31	46 26	11 0.6	
April 1	45 56	11 5.7	
2	45 27	10 7	0.3441
3	45 0	15.6	
4	44 33	20.3	
5	44 7	24.7	
6	43 43	29.0	0.3508
7	43 20	33.2	
8	42 58	37.2	
9	42 37	41.1	
10	42 17	44.8	0.3580
11	41 58	48.3	

1856.	Sch. R.A.	Sch. Decl.	$\log \Delta$
April 12	$10^h 41^m 40^s$	$+11^{\circ} 31' 9''$	
13	41 24	56.1	
14	41 9	11 58.3	0.8655
15	40 56	12 1.2	
16	40 45	12 3.9	
17	40 35	6.4	
18	40 26	8.7	0.3738
19	40 18	11.0	
20	40 11	13.1	
21	40 5	15.1	
22	40 1	16.9	0.3821
23	39 58	18.6	
24	39 56	20.1	
25	39 56	21.4	
26	39 57	22.6	0.8906
27	39 59	23.6	
28	40 2	24.5	
29	40 7	25.2	
30	40 13	26.8	0.3994
Mai 1	40 20	26.2	
2	40 28	26.5	
3	40 38	26.7	
4	40 49	26.8	0.4082

G. Ränker.

Schreiben des Herrn Dr. Klinkersfuss an den Herausgeber.

Den Planeten α habe ich am 6^{ten} April aufgefunden und beobachtet. 4 gut harmonisirende Vergleichen mit Weisse XIII. 114 gaben den folgenden Ort:

1856 April 6. $12^h 21^m 43^s$ Mittl. Zl. $\alpha = * - 18^{\circ} 9'$ $\delta = * - 7^{\circ} 24' 0'' = 13^{\circ} 7' 43'' 32'' = + 0^{\circ} 34' 54'' 3''$

Am 9. April beobachtete ich ihn im Meridian wie folgt:

April 9. α (α) $13^h 4^m 49^s 74$, $\delta = + 0^{\circ} 51' 7'' 2''$

Sie erinnern sich vielleicht noch, dass ich im vergangenen Winter von einem Mikrometer sprach, was zu Beobachtungen der kleinen Planeten im Meridian dienen sollte. Adolf Repsold entschied sich für mehrere einander kreuzende Metallstreifen, weil dann die Glasplatte entbehrlich würde. Demgemäss hat er es mit wirklich wunderbarer Vollkommenheit aus einer Messingplatte in folgender Gestalt ausgearbeitet:



Die Streifen stehen gleich weit von einander ab und kreuzen sich unter rechten Winkeln, oder, wie eine mit Hilfe des Filarmikrometers am hiesigen verfassungsfähigen Frauenhofer darüber angestellte Untersuchung lehrte, unter Winkeln von $89^{\circ} 58' 5''$. Das Mikrometer kann also, in das Fernrohr des Meridiankreises (von Weissenbach), so eingesetzt werden, dass die Streifen zu beiden Seiten des Meridians Winkel von 45° bilden, was die Beobachtungen der Declination sehr bequem macht.

Mit dieser Vorrichtung habe ich die folgenden Oerter der Leda und der Lactitia erhalten, die ich für recht genau halte, nach der Uebereinstimmung zu urtheilen, welche die bei jedem Durchgange erhaltenen verschiedenen Data in Rectascension und Declination zeigen.

	Mittl. Zl.	α	δ
1856 März 24	$7^h 54^m 22^s 1$	$8^{\circ} 4' 7.184$	$16^{\circ} 12' 29.4$
	26	$7^{\circ} 47' 37.8$	$8^{\circ} 5' 6.47$
	27	$7^{\circ} 44' 2.1$	$8^{\circ} 5' 35.78$
			$16^{\circ} 10' 6.0$

Lætitia.

Mitt. Zi.

		α	δ
1856 März 7	11 ^h 59 ^m 10 ^s	11 ^h 2 ^m 35 ^s 45	+ 8° 20' 41 ^{''} 2
11	11 40 24,0	10 59 31,68	8 51 0,8
12	11 35 43,1	10 58 46,53	8 58 23,7
13	11 31 2,6	10 58 1,82	9 5 47,4
16	11 17 3,8	10 55 50,47	9 27 27,7
17	11 12 25,5	10 55 7,88	9 34 22,2
März 24	10 40 14,7	10 50 27,71	10 20 20,9
26	10 31 10,6	10 49 15,30	10 32 17,7
27	10 26 39,7	10 48 40,21	10 38 10,6
April 3	9 55 32,2	10 45 3,41	11 14 51,2
6	9 42 28,2	10 43 46,90	11 28 20,1
7	9 38 9,5	10 43 23,93	11 32 35,4

Die Einleitung zu *Oeltzen's* Katalog der *Scheererschen* Circumpolarsterne, worin auch nur wieder, wie in Allem, was ich darüber gelesen habe, der *Hannischen* Transformation der *Mayerschen* Formel Erwähnung geschieht, bestärkt mich in dem Glauben, dass eine noch bequemere, von *Gauss* angewandte Umformung nicht bekannt ist. Setzt man in der bekannten Correctionsformel:

$$\Delta t = \frac{c}{\cos \delta} + \frac{i \cos(\Phi - \delta) + a \sin(\Phi - \delta)}{\cos \delta}$$

m für $i \cos \Phi + a \sin \Phi$

n für $i \sin \Phi - a \cos \Phi$

und bezeichnet p den Polabstand des Sterns, so lässt sie folgende Reducirungen zu:

$$\Delta t = m + \frac{n \cos p}{2 \sin \frac{1}{2} p \cos \frac{1}{2} p} + \frac{c}{2 \sin \frac{1}{2} p \cos \frac{1}{2} p}$$

$$= m + \frac{n (\cos \frac{1}{2} p^2 - \sin \frac{1}{2} p^2) + c}{2 \sin \frac{1}{2} p \cos \frac{1}{2} p}$$

$$= m + \frac{n}{2} \cotang \frac{p}{2} - \frac{n}{2} \tang \frac{p}{2} + \frac{c}{2} \left(\cotang \frac{p}{2} + \tang \frac{p}{2} \right),$$

also endlich

$$\Delta t = \frac{c+n}{2} \cotang \frac{p}{2} + \frac{c-n}{2} \tang \frac{p}{2} + m.$$

Für untere Culminationen ist natürlich p negativ zu nehmen. Die Kenntniss von m hat, wenn es nicht sehr gross ist, bloss für Zeitbestimmungen Interesse. Von m also und von den Correctionen wegen der Gestalt der Zapfen abgesehen, ist Δt von der Form:

$$C \cotang \frac{p}{2} + T \tang \frac{p}{2},$$

in der einen Lage des Instruments, und in der anderen Lage, ist

$$\Delta t = T \cotang \frac{p}{2} - C \tang \frac{p}{2}$$

anzuwenden.

T und C werden offenbar durch Polarsternbeobachtungen, die in beiden Lagen und in beiden Culminationen angestellt sind, in grosser Schärfe gegeben.

Göttigen, April 9 1856.

W. Klinkerfues.

Mesures micrométriques des Étoiles doubles et triples, faites par M. le Baron Denbowski.

(Fortsetzung von Nr. 1013. der A.N.)

S. 566 — 2 Camelopardali

$A = 5,7$ blanche; $B = 8,6$ cendré.

Epoque	Distance p.	Position p.	I.
1854, 921	bien sép.	300° 9	41 20° G
— 958	—	301° 9	14 30° G
— 989	—	303,1	19 30° G
1855, 069	—	301,6	16 30° G
— 078	—	304,0	12 45° G
— 141	—	302,5	47 20° G

Moyenne = 1855,03 302,10

S. 716 — 118 Tauri.

$A = 4,3$ verte; $B = 7,0$ cendré.

Epoque	Distance p.	Position p.	I.
1851, 997	5° 06	60	.....
1852, 039	5° 05	60	.....
— 053	4° 94	80	.....
— 067	4° 88	20	.....
— 069	4° 83	80	.....
— 193	4° 90	40	.....

Suite de 118 Tauri.

Epoque	Distance p.	Position p.	I.
1852, 223	5° 05	50	.....
— 264	4° 92	50	.....
— 272	4° 92	60	.....
— 283	4° 99	70	.....
1854, 748	4° 73	23	197° 9 44 70° G
— 757	4° 89	67	197° 2 31 70° G
— 792	4° 79	73	196° 9 25 70° G
— 913	4° 71	51	197° 6 21 70° G

Moyenne = 1852,90 4° 915 197,47

Toutes les positions prises en 1852 ont été rejetées.

S. 742 — Tauri 300.

$A = 7,1$ cendré, douteux; $B = 8,0$ cendré, douteux.

Epoque	Distance p.	Position p.	I.
1855, 116	3° 46	152	251° 7 34 20° G
— 147	3° 79	85	252° 2 33 20° G
— 173	3° 60	59	251° 4 17 20° G
— 1201	3° 77	44	251° 5 37 20° G

Moyenne = 1855,16 3° 668 251,73

S. 752 — α Orionis $A = 3,0$ blanche; $B = 7,0$ azur cendré.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,918	11 ^m 27	88	142°0	39	60° D
1855,239	.....	..	144,1*	21	60, D

Moyenne = 1855,08.....11,27.....142,73

S. 774 — ζ Orionis $A = 2,0$ blanche; $B = 5,2$ olivâtre-cendré.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,198	2 ^m 44	50	.....	.....	.....
— 215	2,26*	80	152°0	20	40° D
— 223	2,23*	60	151,2	10	40, D
— 228	2,35*	50	151,2	25	40, D
— 231	2,45*	100	153,3	40	50, D
— 234	.....	...	151,5	25	50, D
1855,173	2,66*	91	149,3*	53	0 —
— 206	.....	...	150,1*	40	10, D
— 283	2,61*	80	151,8*	30	60, D

Moyenne = 1854,56.....2,446.....151,12

Struve et Herschel II sont d'avis qu'il est probable que cette étoile était simple dans le tems d'Herschel I.

L'observation de 1855,173 a été faite en des circonstances extraordinairement favorables avec le Soleil haut de 15° sur l'horizon. L'étoile était à environ 2°30' à l'Orient.

S. 919 — 11 Monocrotus.

Je n'ai pas noté les grandeurs.

 A, B, C m'ont paru être toutes blanches. $A - B$

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,090	7 ^m 48	80	130°1	40	70° D
— 188	7,59	40	130,8	20	50, D
— 213	7,57	20	131,3	35	70, D
— 229	7,14	60	132,7	40	60, D
— 241	7,17	30	131,4	15	50, D

Moyenne = 1854,19.....7,379.....131,31

 $B - C$

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,079	2 ^m 67	50	102°3	50	80° G
— 190	2,60	50	100,2	25	90 —
— 213	2,23	100	102,5	15	80, G
— 229	2,58	60	101,5	50	90 —
— 241	2,75	100	101,6	50	90 —

Moyenne = 1854,19.....2,548.....101,63

 $A - C$

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,138	.....	..	122°6	30	80° D
— 190	9 ^m 92	50	122,3	28	80, D
— 213	10,02	40	123,2	15	80, D
— 229	9,48	60	123,4	45	70, D
— 243	9,47*	100	122,9	50	60, D
— 267	9,57*	100	.....	.....	.....

Moyenne = 1854,21.....9,655.....122,89

S. 948 — 12 Lyncei.

 $A = 6,0$ blanche; $B = 7,0$ blanche; $C = 7,9$ azur-cendré. $A - B$

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,918	bien sép.	..	141°4	46	20° G
1855,111	.....	..	139,4	31	20, G
— 163	.....	..	141,4	33	10, G
— 291	.....	..	142,3	30	45, G

Moyenne = 1855,12.....131,15

 $A - C$

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,918	8 ^m 34	66	306°8	45	10° G
1855,111	8,60	83	307,0	41	20, G
— 163	8,20	61	306,1	42	0 —
— 291	8,36	48	306,8	35	45, G

Moyenne = 1855,12.....8,394.....306,67

S. 982 — 38 Geminorum

 $A = 5,5$ jaune; $B = 8,0$ pourpre.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,272	6 ^m 26*	100	169°7	50	40° D
— 275	6,24*	100	169,2	50	40, D
— 291	6,26*	20	169,1	10	50, D
— 324	5,92*	100	167,6	50	60, D
— 338	6,10*	10	168,6	5	60, D
— 806	5,81*	43	166,7	19	30, G
— 888	5,94	96	167,4	49	20, D

Moyenne = 1854,46.....6,073.....168,36

S. 1009 — P. VI. 301

 $A = 6,9$ blanche; $B = 7,1$ blanche.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854,795	3 ^m 36	29	157°5	19	70° G
— 913	3,07	44	157,2	40	70, G
1855,215	3,32	60	158,8	30	60, G

Moyenne = 1854,97.....3,320.....157,80

(Die Fortsetzung folgt)

I n h a l t.

- (Zu Nr. 10115). Beobachtungen auf der Sternwarte zu Leiden (Schluss), angestellt von Herrn Dr. Outram, a) Jupiters Trabanten 97.
 b) Resultate von zweijährigen Beobachtungen von den Herrn Hind und Johnson entdeckten veränderl. telescopischen Sierus 99.
 Ephemeride für Lela, berechnet aus den Elementen III, von Herrn Pape (Fortsetzung) 103. — 00 00 700, 1201
 Aus einem Schreiben des Herrn Dr. Förster an den Herausgeber 105. — 00 00 000, 1201
 Elemente und Ephemeride der Enkelta, berechnet von Herrn George Runkler 107. — 00 00 000, 1201
 Schreiben des Herrn Dr. Klinkerfues an den Herausgeber 107. — 00 00 000, 1201
 Mesures micrométriques des Knales doubles et triples (Fortsetzung von Nr. 1013) 109. — 00 00 000, 1201

Altona 1856. April 18.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 1016.

Schreiben des Herrn G. Rümker an den Herausgeber.

Ich bin so frei, Ihnen heilfolgende Refractor-Beobachtungen zu übersenden, welche ich im Laufe dieses Winters angestellt habe, ein Paar derselben sind in den Astr. Nachr. bereits früher publicirt worden, allein da ich, mit Ausnahme der Euphrosyne-Sterne, beinahe jeden benutzten Vergleichstern innerhalb des vorigen Monats mehrfach am Meridian neu

bestimmt habe, wodurch die Positionen etwas verändert worden sind, so füge ich sie hier wieder bei.

Die so sehr ungünstige Witterung, welche wir während der Monate Januar und Februar hier gehabt haben, ist Ursache gewesen, dass ich von jedem der untenstehenden Planeten nur wenige Oerter erhalten habe.

Proserpina.

M. H. Z.	Sch. R. A.	Sch. Decl.	Zahl der Vergl.	Vergl. Sterne.
1855 Decbr. 13. 6 ^h 35 ^m 52 ^s	66° 11' 9" 8	+ 24° 8' 11" 7	15	a
1856 Januar 2. 10 5 46	62 14 16.4	+ 23 39 57.3	8	b

Scheinbare Oerter der Vergl. Sterne.

a	4 ^h 25 ^m 9 ^s 58	+ 24° 12' 11" 9	B. Z. 395
b	4 10 25.24	+ 23 40 27.8	B. Z. 395

Euphrosyne.

M. H. Z.	Sch. R. A.	Sch. Decl.	Zahl der Vergl.	Vergl. Sterne.
1856 Januar 12. 8 ^h 41 ^m 30 ^s	171° 8' 15" 0	+ 44° 43' 55" 1	10	a, b
Februar 2. 11 44 32	168 8 7.5	+ 47 17 3.7	8	c, d
3. 9 58 57	167 55 3.9	+ 47 22 5.6	8	e
März 3. 8 51 41	158 18 24.0	+ 47 37 43.9	8	e

Scheinbare Oerter der Vergl. Sterne.

a	11 ^h 21 ^m 37 ^s 33	+ 44° 35' 29" 7	Oeltzen
b	11 26 39.43	+ 44 48 41.9	"
c	11 18 24.70	+ 47 13 47.2	"
d	11 14 11.77	+ 47 22 27.3	"
e	10 34 21.86	+ 47 26 35.1	"

Urania.

M. H. Z.	Sch. R. A.	Sch. Decl.	Zahl der Vergl.	Vergl. Sterne.
1856 Januar 31. 11 ^h 34 ^m 15 ^s	128° 23' 9" 1	+ 18° 47' 20" 1	2	a
Februar 2. 10 43 32	127 51 23.0	+ 18 52 46.1	12	a, b
3. 8 23 19	127 37 6.1	+ 18 55 12.7	10	b

Mittlere Oerter der Vergl. Sterne.

1856 a	8 ^h 32 ^m 39 ^s 23	+ 18° 45' 25" 3	nach 3 Merid. Beob. (9. Größe)
b	8 31 36.73	+ 18 51 5.6	" 2 " " (9)

M. H. Z.	Sch. R. A.	Sch. Decl.	Zahl der Vergl.	Vergl. Sterne.
1856 Februar 3. 11 ^h 15 ^m 45 ^s	149° 36' 48" 6	+ 3° 0' 54" 3	15	Meridian
März 3. 10 46 29	143 28 45.8	+ 5 33 34.0	Meridian	Meridian
4. 9 56 35.5	141 48 43.1	+ 5 33 34.0	Meridian	Meridian

Mittlere Oerter der Vergl. Sterne.

1856 a	9 ^h 58 ^m 58 ^s 15	+ 2° 45' 42" 5	nach 2 Merid. Beob. (9.)
--------	---	----------------	--------------------------

M. H. Z.	Seb. R. A.	Seb. Decl.	Zahl der Vergl.	Vergl. Stern.
1856 Januar 31. 7 ^h 46 ^m 26 ^s	125° 21' 5" 3	+ 17° 16' 41" 3	8	a. b
Februar 2. 8 9 33	124 51. 53. 3	+ 17 16. 31. 1	12	a
3. 6 57 8	124 38 24. 1	+ 17 16 20. 4	12	a
4. 9 40 23	124 22 42. 2	+ 17 16 2. 8	10	a
27. 8 53 0	120 35 5. 0	+ 17 1 6. 6	6	c
März 2. 9 18 53	120 18 38. 9	+ 16 56 15. 6	6	c
3. 10 14 50	120 15 28. 8	+ 16 53 10. 8	8	c
Mittlere Orte der Vergl. Sterne.				
1856 a 8 ^h 17 ^m 40 ^s 66	+ 17° 31' 3" 0	d ² Cancri B. A. C. u. <i>Rümker's</i> Catalog.		
b 8 22 5. 30	+ 17 8 26. 4	nach 5 Merid. Beob. (9. 0)		
c 8 2 51. 10	+ 16 59 44. 5	" 5 " " (9. 0)		

Auch den von Herrn Dr. *Luther* zu seiner Leda-Beobachtung vom 15. Januar benutzten unbekannten Stern habe ich am Merid.-Kr. bestimmt und finde seinen Ort nach 4 Beobachtungen:

Mittl. Ort 1856 8^h 36^m 55^s 14 + 17° 19' 29" 7 (9. Grösse).

In meiner Beobachtung des Cometen von *Bruhns* vom 27. Nov. habe ich den Vergleichstern auch neu bestimmt und finde ihn

Mittl. Ort 1855 8^h 31^m 33^s 69 + 2° 38' 56" 0 2 Beob. (8. 9);

hiernach wird meine Beobachtung

Comet von *Bruhns*.

M. H. Z.	Seb. R. A.	Seb. Decl.	
1855 Nov. 27. 17 ^h 2 ^m 14 ^s	128° 5' 43" 4	+ 2° 50' 21" 7	12 Vergl.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir, eine kleine Bemerkung über die äussere Erscheinung desselben zu machen, da was ich hierüber beobachtet habe, in eluiger Hinsicht sehr wesentlich von dem, was Herr Prof. *d'Arrest* und auch Herr *Julius Schmidt* in Olmütz darüber in den Astr. Nachr. gesagt haben, abweicht. Beide Herrn, welche so sehr als scharfe und genaue Beobachter bekannt sind, bemerken nämlich, dass während des ganzen Verlaufs seiner Erscheinung nichts von einem Kerne an ihm zu bemerken war. Dies steht aber im Widerspruch mit dem, was ich beobachtet zu haben glaube.

Allerdings glied er während der ersten Zeit seiner Sichtbarkeit ganz einem sehr verwachsenen grossen und durch alle seine Theile vollkommen durchsichtigen Nebel. Insbesondere war dies am 31. Nov. und 1. Decbr. der Fall.

Sehr bald aber liess sich eine merkliche Condensation des Nebels nach der Mitte hin bemerken, obgleich noch immer Sterne 10. und 10. 11. Grösse durch alle Theile dessel-

ben gesehen werden konnten; so schon am 2. Decbr. und besonders am 6. Dec. Am 10. Dec. aber, als ich ihn wieder sah, war er bereits sehr gross und hell geworden; die grössere Dichtigkeit des Nebels der Mitte hatte bedeutend zugenommen und etwas oberhalb der Mitte, zwar nur sehr klein, einem feinen Pünktchen gleichend, jedoch ganz unverkennbar, konnte ich einen schwachen Kern bemerken. Am 13. Dec., wo der Comet noch etwas heller geworden, war der Kern noch deutlicher als am 10. Dec.

Hierauf trat trübe Witterung und Mondscheln ein und ich sah den Cometen vor dem 2. Januar nicht wieder, an dem Tage war er aber äusserst schwach und nur mit grosser Mühe im hiesigen Refractor zu erkennen.

Herr *Pape*, welcher ihn am Berliner Refractor beobachtete, bemerkte wie er mir sagt, ganz dieselbe Erscheinung wie ich und ist gleichfalls gewiss, einen sehr feinen Kern am Cometen gesehen zu haben.

Hamburg, 2. April 1856.

George Rümker.

Schreiben des Herrn *Marth*, Observators an der Sternwarte zu Durham, an den Herausgeber.

Das *Gauss'sche* Verfahren, die Ortscoordinaten in einer Ellipse von starker Excentricität zu bestimmen, lässt bekanntlich an Genauigkeit nichts zu wünschen übrig. Indessen ist die damit verbundene Rechnung nicht ganz angenehm und in Folge davon wird sie, wenn ich mich nicht irre, von einigen Astronomen selbst in solchen Fällen vermieden, in welchen die gewöhnlicheren Methoden Resultate von zweifel-

hafter Zuverlässigkeit ergeben. Die Rechnung lässt sich aber nicht unwesentlich erleichtern, wenn man die Mühe, die darin vorkommenden Grössen $(1 - \frac{1}{2} A + C)^{-\frac{1}{2}}$ und $1 + \frac{1}{2} A + C$ (in den Zeichen der Theor. mot.) in diesen Formen jedesmal speciell zu berechnen, durch eine einfache Hülftafel beseitigt. Denn so unbedeutend diese Mühe in einem einzelnen

Falle ist, so wird sie, wenn man eine Reihe von Werthen zu bestimmen hat, wegen der von B abhängigen, wiederholten Näherungen und der damit wiederkehrenden Interpolationen, doch etwas lästig, verursacht zum wenigsten völlig vermeidbaren Zeitverlust. *Nicolaï* hat vor langen Jahren eine kleine speciële Halftafel bei Gelegenheit seiner Rechnungen über den *Oberschen* Cometen bekannt gemacht *) und zugleich die Berechnung einer allgemeinen Tafel in Aussicht gestellt; da inlessen dies Vorhaben weder von seiner Seite, noch in einer der neuern Cometenmonographien meines Wissens zur Ausführung gekommen ist, so habe ich gelegentlich Veranlassung genommen, eine solche allgemeine Tafel in gehöriger Vollständigkeit zu entwerfen und erlaube mir, dieselbe hier mitzutheilen, in der Meinung, dass sie vielleicht auch Anderen mitunter bei Cometenrechnungen von Nutzen sein kann. Sie giebt zum Argument $2A$ die Werthe der Grössen $tg \sigma = tg (1 + C - \frac{1}{2} A)^{-1}$ und $q \nu = tg \sqrt{\frac{1 + C + \frac{1}{2} A}{1 + C - \frac{1}{2} A}}$; auch ist, um alles Nöthige beisammen zu haben, $tg B$ aus der Theor. mot. hinzugefügt. Man hat damit also

$$tg \frac{\nu}{2} = \gamma \sigma tg \frac{\omega}{2} \text{ und}$$

$$r = \frac{q}{(\nu \cos \frac{\nu}{2})^a}$$

oder allgemeiner, um r nicht durch Hülfe von $\cos \frac{\nu}{2}$ zu finden, so ν im zweiten Quadranten liegt,

$$\sqrt{\frac{r}{q} \cdot \nu \sin \frac{\nu}{2}} = \gamma \sigma tg \frac{\omega}{2}$$

$$\sqrt{\frac{r}{q} \cdot \nu \cos \frac{\nu}{2}} = 1.$$

Dieserische Gleichung, aus welcher ω zu bestimmen ist, sieht *Gauss* in der Form $75 tg \frac{\nu}{2} + 25 tg^3 \frac{\nu}{2} = \frac{at}{B}$, um nicht Hülfe der *Barker'schen* Tafel auflösen zu können. Da zu inlessen den Winkel ω selbst nicht nöthig hat, sondern nur $tg \frac{\omega}{2}$ zu kennen braucht, so scheint es mir vortheilhafter, die Gleichung indirect aufzulösen und dazu das Verfahren allgemein anzuwenden, welches *Gauss* bei Gleichheit des März-Cometen von 1843 für grosse Anomalien zweckmässig empfiehlt.**) Bei der bequemen Einrichtung der *Barker'schen* Tafel macht sich die Rechnung sehr einfach, wenn man der Mühe der ersten Versuche durch eine kleine Halftafel überhoben wird.

*) *Jöndennau und Bohnenberger, Zeitschrift für Astronomie*, I. 1. Seite 317.

**) *und, Nachrichten* N. 474.

Die Gleichung $x^3 + ax - b = 0$, in welcher a und auch b positiv sind, indem man bei negativem b , als Unbekannte $-x$ statt x einführen und dann die Vorzeichen umkehren kann, lässt sich nemlich schreiben

$$\left(1 + \frac{1}{\frac{a}{x^3}}\right) \left(\frac{a}{x^3}\right)^{-1} = \frac{b}{a^{\frac{2}{3}}} \text{ oder auch}$$

$$\left(1 + \frac{1}{\frac{x^3}{a}}\right) \left(\frac{x^3}{a}\right)^{\frac{2}{3}} = \frac{b}{a^{\frac{2}{3}}} \text{ oder, wenn man statt}$$

$t + \frac{1}{z}$ das Zeichen $\{z\}$ einführt, so dass also $tg \{z\}$ den in der Tafel der Additionslogarithmen zum Argument $tg z$ gehörenden Tafelwerth bedeutet,

$$\left\{\frac{a}{x^3}\right\} \left(\frac{a}{x^3}\right)^{-1} = \frac{b}{a^{\frac{2}{3}}} \text{ oder}$$

$$\left\{\frac{x^3}{a}\right\} \left(\frac{x^3}{a}\right)^{\frac{2}{3}} = \frac{b}{a^{\frac{2}{3}}}, \text{ woraus } tg \frac{a}{x^3} \text{ und } tg \frac{x^3}{a}$$

und somit auch x leicht gefunden wird.

Man hat die erste oder zweite Form der Gleichung anzuwenden, je nachdem $\frac{b}{a^{\frac{2}{3}}}$ kleiner oder grösser als 2 ist.

Die zweite Halftafel, die ich beilege, erspart alles überflüssige Suchen, indem man daraus den Werth von $tg z$ (auf 4 oder am Schluss auf 3 Stellen) entnehmen kann, der zum Argument $tg \frac{b}{a^{\frac{2}{3}}}$ in der ersten oder dritten Spalte gehört. Zu diesem $tg z$ und ebenso zu dem nächsten Tafelargument der Additionslogarithmen berechnet man dann die genauen Werthe von $tg (\{z\} z^{-1})$ oder resp. $tg (\{z\} z)$ und erhält damit durch eine einfache Interpolation den scharfen, zu $tg \frac{b}{a^{\frac{2}{3}}}$ gehörigen Werth von $tg z$.

Das altbekannte directe Verfahren, die cubische Gleichung geometrisch aufzulösen (welches Herr Prof. *Grunert*, wie ich beifällig anmerke, zum Gegenstand eines besonderen Aufsatzes in den *Astr. Nachr.* gemacht hat*) ist wohl nur in solchen Fällen nicht unvortheilhaft, in welchen die Benutzung der *Barker'schen* Tafel weitläufig wird und in welchen man es somit in einer Form anwenden darf, die das sonst nöthige neue Aufschlagen der trigon. Tafeln erspart, nemlich in der Form $x^3 + ax - b = 0$.

$$\frac{2}{3} \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{2}{3}} = tg \varphi$$

$$\sqrt[3]{tg \frac{\varphi}{2}} = \sin \psi$$

$$x = \frac{\cos^2 \psi}{\sin \psi} \sqrt[3]{\frac{a}{3}}$$

*) *Astr. Nachr.* N. 805.

Verliert bei kleinem $\frac{b}{a}$ der Uebergang von $\sin \psi$ auf $\cos^2 \psi$ zu sehr an Sicherheit, so ist die Anwendung der *Barker'schen* Tafel offenbar wieder zweckmässiger. Das indirecte Verfahren vereinigt bei grosser Bequemlichkeit, mit dem Vorzuge immer mit Leichtigkeit anwendbar zu sein, auch den, immer möglichst scharfe Resultate zu geben und ich halte es daher, wenigstens für den gegenwärtigen Zweck, für das vortheilhafteste.

Die vollständigen Rechnungsvorschriften, denen ich folge, um in dem der Sonne nähern Theile einer elliptischen Cometenbahn die Ortscoordinaten mit Genauigkeit zu bestimmen, gestalten sich nun folgendermassen:

Es sei a die halbe grosse Axe der Bahn, q die Periheldistanz, e die Excentricität, ε die Abweichung der Excentricität von der Einheit, also $\frac{q}{a} = 1 - e = \varepsilon$; es sei ferner v die wahre Anomalie, r der Radius vector, τ die in mittl. Sonnentagen ausgedrückte, seit dem Periheldurchgange verfllossene Zeit — so hat man zunächst die Constanten α, β, γ zu berechnen, nach den Formeln

$$\beta = \frac{3\varepsilon}{1 - \frac{9}{10}\varepsilon}$$

$$\alpha = \frac{k}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{q\gamma a \beta} = \frac{k}{\sqrt{60}} \cdot \sqrt{\frac{1+9\varepsilon}{q^2}}$$

$$\gamma = \sqrt{\frac{\beta}{a \cdot \frac{1-\varepsilon}{1-\frac{9}{10}\varepsilon}}} = \sqrt{15 \cdot \frac{1+\varepsilon}{1-\frac{9}{10}\varepsilon}}$$

$$\lg \frac{k}{\sqrt{2}} = 8,0850664 \cdot 5$$

$$\lg \frac{k}{\sqrt{60}} = 7,3465088 \cdot 3$$

$$\lg \frac{1}{1 - \frac{9}{10}\varepsilon} \text{ kann man mit dem Argument } \lg \frac{10}{9\varepsilon} \text{ und}$$

$$\lg \frac{1}{1 - \frac{9}{10}\varepsilon} \text{ mit } \lg \frac{2}{\varepsilon} \text{ unmittelbar aus der Tafel der}$$

Subtractionsalgorithmen nehmen. — Ich benutze die doppelten Formen, um bei dem Mangel einer strengen Controlle mehr gesichert zu sein. — Bezeichnet nun B_0 einen Näherungswerth von B ($B_0 = 1$, wenn ganz unbekannt), so sucht man, wenn

$$1) \frac{\alpha \tau}{B_0} < 2$$

$\lg z$ auf indirectem Wege aus der Gleichung

$$\{z\} z^{-1} = \frac{\alpha \tau}{B_0} \text{ oder}$$

$$\lg \{z\} - \frac{1}{2} \lg z = \lg \frac{\alpha \tau}{B_0}, \text{ wobei man die vorläufigen}$$

Versuche erspart, indem man mit $\lg \frac{\alpha \tau}{B_0}$ in die erste Spalte der kleinen Hülftafel eingeht und den zugehörigen Werth von $\lg z$ aus der zweiten Spalte nimmt. Ist, mit Hülfe der *Zeck'schen* Tafel $\lg z$ genauer gefunden, so nimmt man mit

$$2) A = \frac{\beta}{z}$$

aus der Ellipsentafel $\lg B$, berechnet $\lg z$ von Neuem aus der Gleichung $\lg \{z\} - \frac{1}{2} \lg z = \lg \frac{\alpha \tau}{B}$ und wiederholt die Operation, bis zwei successive Werthe übereinstimmen. Ist $\lg z$ in aller Schärfe gefunden, so nimmt man mit dem Argument

$$2) A = \frac{\beta}{z}$$

aus der Ellipsentafel $\lg \sigma$ und $\lg v$ und hat dann

$$\sqrt{\frac{r}{q} \cdot v \sin \frac{v}{2}} = \gamma \sigma$$

$$\sqrt{\frac{r}{q} \cdot v \cos \frac{v}{2}} = 1,$$

wodurch also $\frac{v}{2}$ u. $\sqrt{\frac{r}{q}}$, mithin auch r , bekannt werden. Ist

$$2) \frac{\alpha \tau}{B_0} > 2, \text{ so behandelt man in ganz analoger}$$

Weise die Gleichungen $\lg \{z\} + \lg z + \frac{1}{2} \lg z = \lg \frac{\alpha \tau}{B}$

$$2) A = \beta z$$

$$\sqrt{\frac{r}{q} \cdot v \sin \frac{v}{2}} = \gamma \sigma$$

$$\sqrt{\frac{r}{q} \cdot v \cos \frac{v}{2}} = 1,$$

Hat man eine Reihe von Oertern in hinlänglich kleinen Intervallen zu bestimmen, so fallen natürlich alle Weitläufigkeiten in den Näherungen weg, und die Rechnung wird ganz leicht und angenehm.

Schliesslich will ich noch bemerken, dass ich zur grösseren Sicherung der eingeschalteten Werthe, für einen Theil der Tafel, C und $\lg B$ neu berechnet, übrigens aber nur 8 Decimale angewandt habe, so dass die letzte Ziffer der Tafelwerthe hin und wieder um eine Einheit unsicher sein wird. Der daraus entspringende Fehler kommt natürlich nicht in Betracht. Aus diesem Grunde und zugleich der leichteren Interpolation halber habe ich auch $\lg v$ nicht sein Doppeltes angesetzt.

$\log A$	$\log \sigma$	$\log \nu$	$\log B$
0.000	000 0000	000 0000	0000
001	0 0869	0 1086	00
002	0 1738	0 2172	00
003	0 2607	0 3259	00
004	0 3477	0 4346	00
005	0 4347	0 5433	01
006	0 5217	0 6520	01
007	0 6088	0 7608	01
008	0 6958	0 8696	01
009	0 7829	0 9785	02
	872	1089	

0.010	000 8701	001 0874	0002
011	0 9573	1 1963	02
012	1 0443	1 3052	03
013	1 1317	1 4142	03
014	1 2190	1 5232	04
015	1 3063	1 6323	04
016	1 3936	1 7414	05
017	1 4809	1 8505	05
018	1 5683	1 9596	06
019	1 6557	2 0688	07
	874	1092	

0.020	001 7431	002 1780	0007
021	1 8306	2 2872	08
022	1 9181	2 3963	09
023	2 0057	2 5053	10
024	2 0932	2 6152	11
025	2 1808	2 7246	12
026	2 2684	2 8340	13
027	2 3561	2 9434	14
028	2 4438	3 0529	15
029	2 5316	3 1624	16
	877	1096	

0.030	002 6193	003 2720	0017
031	2 7071	3 3816	18
032	2 7949	3 4912	19
033	2 8827	3 6008	20
034	2 9705	3 7103	22
035	3 0584	3 8202	23
036	3 1464	3 9299	24
037	3 2343	4 0397	26
038	3 3223	4 1495	27
039	3 4103	4 2593	28
	881	1099	

0.040	003 4984	004 3692	0030
041	3 5863	4 4791	31
042	3 6746	4 5891	33
043	3 7627	4 6991	35
044	3 8509	4 8091	36
045	3 9391	4 9191	38
046	4 0273	5 0292	40
047	4 1156	5 1393	41
048	4 2039	5 2495	43
049	4 2922	5 3596	45
	884	1102	

0.050	004 3806	005 4698	0047
-------	----------	----------	------

0.050	004 3806	005 4698	0047
051	4 4690	5 5801	49
052	4 5574	5 6904	51
053	4 6458	5 8007	53
054	4 7343	5 9110	55
055	4 8228	6 0214	57
056	4 9114	6 1318	59
057	5 0000	6 2423	61
058	5 0886	6 3528	63
059	5 1772	6 4633	65
	886	1105	

0.060	005 2658	006 5738	0067
061	5 3543	6 6844	69
062	5 4432	6 7950	72
063	5 5320	6 9056	74
064	5 6208	7 0163	77
065	5 7096	7 1270	79
066	5 7985	7 2378	82
067	5 8874	7 3486	84
068	5 9763	7 4594	87
069	6 0652	7 5703	89
	890	1108	

0.070	006 1542	007 6811	0092
071	6 2432	7 7920	109
072	6 3322	7 9030	110
073	6 4213	8 0140	110
074	6 5104	8 1251	111
075	6 5995	8 2361	111
076	6 6887	8 3472	111
077	6 7779	8 4583	112
078	6 8671	8 5695	112
079	6 9564	8 6807	112
	893	1112	

0.080	007 0437	008 7919	0120
081	7 1330	8 9032	113
082	7 2244	9 0143	113
083	7 3138	9 1258	114
084	7 4032	9 2372	114
085	7 4926	9 3486	114
086	7 5821	9 4600	114
087	7 6716	9 5715	115
088	7 7611	9 6830	115
089	7 8507	9 7945	116
	896	1116	

0.090	007 9403	009 9061	0152
091	8 0299	10 0177	117
092	8 1196	10 1294	117
093	8 2093	10 2411	117
094	8 2990	10 3528	117
095	8 3888	10 4645	117
096	8 4786	10 5763	118
097	8 5684	10 6881	118
098	8 6583	10 8000	119
099	8 7482	10 9119	119
	899	1119	

0.100	008 8381	011 0238	0188
-------	----------	----------	------

2 A	log σ		log ν		log B
0.100	008 8381	900	011 0238	1119	0188
101	8 9281	900	011 1357	1120	0192
102	9 0181	900	011 2477	1120	0196
103	9 1081	900	011 3597	1121	0200
104	9 1981	901	011 4718	1121	0204
105	9 2882	901	011 5839	1121	0208
106	9 3783	901	011 6960	1122	0212
107	9 4684	902	011 8082	1122	0216
108	9 5586	902	011 9204	1122	0220
109	9 6488	903	012 0326	1123	0224
0.110	009 7391	902	012 1449	1123	0228
111	009 8293	903	012 2572	1123	0232
112	009 9196	904	012 3695	1124	0236
113	010 0100	903	012 4819	1124	0240
114	010 1003	904	012 5943	1125	0245
115	010 1907	905	012 7068	1125	0249
116	010 2812	905	012 8192	1125	0254
117	010 3716	905	012 9317	1125	0258
118	010 4621	906	013 0443	1126	0263
119	010 5527	905	013 1569	1126	0267
0.120	010 6432	906	013 2695	1127	0272
121	010 7338	906	013 3822	1127	0276
122	010 8244	907	013 4949	1127	0281
123	010 9151	907	013 6076	1127	0285
124	011 0058	907	013 7203	1128	0290
125	011 0965	908	013 8331	1129	0295
126	011 1873	908	013 9460	1129	0300
127	011 2781	908	014 0589	1129	0304
128	011 3689	908	014 1718	1129	0309
129	011 4597	909	014 2847	1130	0314
0.130	011 5506	909	014 3977	1130	0319
131	011 6415	910	014 5107	1130	0324
132	011 7325	910	014 6237	1131	0329
133	011 8235	910	014 7368	1131	0334
134	011 9145	910	014 8499	1131	0339
135	012 0055	911	014 9631	1132	0344
136	012 0966	911	015 0763	1132	0350
137	012 1877	912	015 1895	1132	0355
138	012 2789	912	015 3027	1133	0360
139	012 3701	912	015 4160	1133	0365
0.140	012 4613	912	015 5293	1134	0371
141	012 5525	913	015 6427	1134	0376
142	012 6438	913	015 7561	1134	0381
143	012 7351	913	015 8695	1135	0386
144	012 8264	914	015 9830	1135	0392
145	012 9178	914	016 0965	1136	0397
146	013 0092	915	016 2101	1136	0403
147	013 1007	915	016 3237	1136	0409
148	013 1922	915	016 4373	1137	0415
149	013 2837	915	016 5510	1137	0420

2 A	log σ		log ν		log B
0.150	013 3752	916	016 6647	1137	0426
151	013 4668	916	016 7784	1137	0431
152	013 5584	916	016 8921	1138	0437
153	013 6500	916	017 0059	1138	0443
154	013 7416	917	017 1197	1139	0449
155	013 8333	918	017 2336	1139	0455
156	013 9251	918	017 3475	1139	0461
157	014 0169	918	017 4614	1140	0467
158	014 1087	918	017 5754	1140	0473
159	014 2005	919	017 6894	1140	0479
0.160	014 2924	919	017 8034	1141	0485
161	014 3843	919	017 9175	1142	0491
162	014 4762	920	018 0317	1141	0498
163	014 5682	920	018 1458	1142	0504
164	014 6602	920	018 2600	1142	0510
165	014 7522	920	018 3742	1142	0516
166	014 8443	921	018 4885	1143	0523
167	014 9364	921	018 6028	1143	0529
168	015 0285	921	018 7171	1143	0535
169	015 1207	922	018 8315	1144	0541
0.170	015 2129	922	018 9459	1145	0548
171	015 3051	923	019 0604	1145	0554
172	015 3974	923	019 1749	1145	0561
173	015 4897	923	019 2894	1145	0568
174	015 5820	924	019 4039	1146	0575
175	015 6744	924	019 5185	1146	0581
176	015 7668	924	019 6331	1147	0588
177	015 8592	925	019 7478	1147	0595
178	015 9517	925	019 8625	1147	0602
179	016 0442	925	019 9772	1148	0608
0.180	016 1367	925	020 0920	1148	0615
181	016 2293	926	020 2068	1149	0622
182	016 3219	926	020 3217	1149	0629
183	016 4145	926	020 4366	1149	0636
184	016 5072	927	020 5515	1149	0643
185	016 5999	927	020 6664	1150	0650
186	016 6926	927	020 7814	1150	0658
187	016 7854	928	020 8965	1150	0665
188	016 8782	928	021 0115	1151	0672
189	016 9710	929	021 1266	1152	0679
0.190	017 0639	929	021 2418	1152	0687
191	017 1568	929	021 3570	1152	0694
192	017 2497	930	021 4722	1152	0701
193	017 3427	930	021 5874	1153	0708
194	017 4357	931	021 7027	1153	0716
195	017 5288	931	021 8180	1154	0723
196	017 6219	931	021 9334	1154	0731
197	017 7150	931	022 0488	1154	0738
198	017 8081	932	022 1642	1155	0746
199	017 9013	932	022 2797	1155	0754

0.150	013 3752	916	016 6647	1137	0426	0.200	017 9945	932	022 3932	1156	0762
-------	----------	-----	----------	------	------	-------	----------	-----	----------	------	------

$2 A$	$\log \sigma$		$\log \nu$		$\log B$
0.200	017 9945	932	022 3952	1156	0762
201	018 0877	933	022 5108	1156	0769
202	018 1810	933	022 6264	1156	0777
203	018 2743	933	022 7420	1156	0785
204	018 3677	934	022 8577	1157	0793
205	018 4611	934	022 9734	1157	0801
206	018 5545	934	023 0891	1158	0809
207	018 6479	935	023 2049	1158	0817
208	018 7414	935	023 3207	1158	0825
209	018 8349	936	023 4365	1159	0833

0.210	018 9285	936	023 5524	1159	0841
211	019 0221	936	023 6683	1160	0849
212	019 1157	936	023 7843	1160	0857
213	019 2093	937	023 9003	1160	0865
214	019 3030	937	024 0163	1161	0873
215	019 3967	937	024 1324	1161	0881
216	019 4905	938	024 2485	1161	0890
217	019 5843	938	024 3646	1162	0898
218	019 6781	939	024 4808	1163	0907
219	019 7720	939	024 5971	1162	0915

0.220	019 8659	939	024 7133	1163	0924
221	019 9598	940	024 8296	1164	0932
222	020 0538	940	024 9460	1164	0941
223	020 1478	940	025 0623	1164	0949
224	020 2418	941	025 1787	1165	0958
225	020 3359	941	025 2952	1165	0968
226	020 4300	941	025 4117	1165	0975
227	020 5241	942	025 5282	1166	0983
228	020 6183	942	025 6448	1166	0993
229	020 7125	943	025 7614	1166	1002

0.230	020 8068	942	025 8780	1167	1011
231	020 9010	943	025 9947	1167	1020
232	020 9953	944	026 1114	1167	1029
233	021 0897	944	026 2281	1167	1038
234	021 1841	944	026 3449	1168	1047
235	021 2785	944	026 4618	1168	1056
236	021 3729	945	026 5786	1169	1065
237	021 4674	945	026 6955	1169	1074
238	021 5619	946	026 8125	1170	1083
239	021 6565	946	026 9295	1170	1092

0.240	021 7511	946	027 0465	1170	1102
241	021 8457	947	027 1635	1171	1111
242	021 9404	947	027 2806	1171	1121
243	022 0351	947	027 3978	1172	1131
244	022 1298	947	027 5149	1171	1139
245	022 2246	948	027 6321	1172	1148
246	022 3194	948	027 7494	1173	1158
247	022 4142	949	027 8667	1173	1168
248	022 5091	949	027 9840	1174	1178
249	022 6040	950	028 1014	1174	1187

0.250	022 6990		028 2188		1197
-------	----------	--	----------	--	------

$2 A$	$\log \sigma$		$\log \nu$		$\log B$
0.250	022 6990	949	028 2188	1174	1197
251	022 7939	950	028 3362	1175	1207
252	022 8889	951	028 4537	1175	1217
253	022 9840	951	028 5712	1175	1226
254	023 0791	951	028 6887	1175	1236
255	023 1742	952	028 8063	1176	1246
256	023 2694	952	028 9240	1177	1256
257	023 3646	952	029 0417	1177	1266
258	023 4598	952	029 1594	1177	1276
259	023 5550	953	029 2771	1178	1286

0.260	023 6503	954	029 3949	1178	1296
261	023 7457	953	029 5127	1179	1306
262	023 8410	954	029 6306	1179	1317
263	023 9364	955	029 7485	1179	1327
264	024 0319	955	029 8664	1180	1337
265	024 1274	955	029 9844	1180	1347
266	024 2229	955	030 1024	1180	1358
267	024 3184	955	030 2205	1181	1368
268	024 4140	956	030 3386	1181	1378
269	024 5096	957	030 4567	1182	1388

0.270	024 6053	957	030 5749	1182	1399
271	024 7010	957	030 6931	1183	1410
272	024 7967	957	030 8114	1183	1421
273	024 8924	958	030 9297	1183	1431
274	024 9882	958	031 0480	1184	1442
275	025 0840	959	031 1664	1184	1452
276	025 1799	959	031 2848	1184	1463
277	025 2758	960	031 4032	1185	1474
278	025 3718	960	031 5217	1185	1485
279	025 4678	960	031 6402	1186	1496

0.280	025 5638	960	031 7588	1186	1507
281	025 6598	961	031 8774	1187	1518
282	025 7550	961	031 9961	1187	1529
283	025 8502	962	032 1148	1187	1540
284	025 9462	962	032 2335	1187	1551
285	026 0426	962	032 3522	1187	1562
286	026 1406	962	032 4710	1188	1573
287	026 2368	963	032 5899	1189	1584
288	026 3331	964	032 7088	1189	1596
289	026 4295	964	032 8277	1189	1607

0.290	026 5259	964	032 9466	1190	1618
291	026 6223	964	033 0656	1191	1629
292	026 7187	965	033 1847	1191	1641
293	026 8152	965	033 3038	1191	1652
294	026 9117	965	033 4229	1191	1664
295	027 0083	966	033 5420	1192	1675
296	027 1049	966	033 6612	1192	1687
297	027 1915	966	033 7805	1192	1698
298	027 2981	967	033 8997	1193	1710
299	027 3948	968	034 0190	1194	1722

0.300	027 4916		034 1384		1734
-------	----------	--	----------	--	------

$2A$	$\log \sigma$		$\log \nu$		$\log B$
0.300	027 4916	968	034 1384	1194	1734
301	027 5884	968	034 2578	1194	1745
302	027 6852	968	034 3772	1195	1757
303	027 7820	968	034 4967	1195	1769
304	027 8789	969	034 6162	1196	1781
305	027 9758	969	034 7358	1196	1793
306	028 0728	970	034 8554	1196	1805
307	028 1698	970	034 9750	1197	1817
308	028 2668	971	035 0947	1197	1829
309	028 3639	971	035 2144	1198	1841

0.310	028 4610	971	035 3342	1198	1854
311	028 5581	972	035 4540	1197	1866
312	028 6553	972	035 5737	1200	1878
313	028 7525	973	035 6937	1199	1890
314	028 8498	972	035 8136	1200	1903
315	028 9470	973	035 9336	1200	1915
316	029 0443	974	036 0536	1200	1927
317	029 1417	974	036 1736	1201	1939
318	029 2391	975	036 2937	1201	1952
319	029 3366	974	036 4138	1201	1964

0.320	029 4340	975	036 5339	1202	1977
321	029 5315	976	036 6541	1203	1990
322	029 6291	976	036 7744	1203	2003
323	029 7267	976	036 8947	1203	2015
324	029 8243	976	037 0150	1203	2028
325	029 9220	977	037 1353	1203	2041
326	030 0197	977	037 2557	1204	2054
327	030 1174	977	037 3762	1205	2067
328	030 2151	978	037 4967	1205	2080
329	030 3129	979	037 6172	1205	2093

0.330	030 4108	979	037 7377	1206	2106
331	030 5087	979	037 8583	1207	2119
332	030 6066	979	037 9790	1207	2132
333	030 7045	980	038 0997	1207	2145
334	030 8025	981	038 2204	1208	2158
335	030 9006	980	038 3412	1208	2171
336	030 9986	981	038 4620	1208	2184
337	031 0967	982	038 5828	1209	2197
338	031 1949	982	038 7037	1209	2211
339	031 2931	982	038 8246	1210	2224

0.340	031 3913	983	038 9456	1210	2238
341	031 4896	983	039 0666	1211	2251
342	031 5879	983	039 1877	1211	2265
343	031 6862	984	039 3088	1211	2278
344	031 7846	984	039 4299	1211	2292
345	031 8830	984	039 5511	1212	2305
346	031 9814	985	039 6723	1212	2319
347	032 0799	985	039 7935	1212	2333
348	032 1784	985	039 9148	1213	2347
349	032 2770	986	040 0362	1214	2360

0.350	032 3756	986	040 1576	1214	2374
-------	----------	-----	----------	------	------

$2A$	$\log \sigma$		$\log \nu$		$\log B$
0.350	032 3756	986	040 1576	1214	2374
351	032 4742	987	040 2790	1214	2388
352	032 5729	987	040 4004	1214	2402
353	032 6716	987	040 5219	1215	2416
354	032 7703	988	040 6435	1216	2430
355	032 8691	988	040 7651	1216	2444
356	032 9679	988	040 8867	1216	2458
357	033 0668	989	041 0084	1217	2472
358	033 1657	989	041 1301	1218	2486
359	033 2646	990	041 2519	1217	2500

0.360	033 3636	990	041 3736	1219	2515
361	033 4626	991	041 4955	1219	2529
362	033 5617	991	041 6174	1219	2543
363	033 6608	991	041 7393	1219	2557
364	033 7599	992	041 8612	1220	2572
365	033 8591	992	041 9832	1220	2586
366	033 9583	992	042 1053	1221	2601
367	034 0575	993	042 2274	1221	2615
368	034 1568	993	042 3495	1222	2630
369	034 2561	994	042 4717	1222	2645

0.370	034 3555	994	042 5939	1222	2660
371	034 4549	994	042 7161	1223	2674
372	034 5543	995	042 8384	1224	2689
373	034 6538	995	042 9608	1223	2704
374	034 7533	995	043 0831	1224	2719
375	034 8528	996	043 2055	1225	2734
376	034 9524	996	043 3280	1225	2749
377	035 0520	997	043 4505	1226	2764
378	035 1517	997	043 5731	1226	2779
379	035 2514	998	043 6957	1226	2794

0.380	035 3512	997	043 8183	1227	2809
381	035 4509	998	043 9410	1227	2824
382	035 5507	999	044 0637	1227	2839
383	035 6506	999	044 1864	1228	2854
384	035 7505	1000	044 3092	1229	2870
385	035 8505	1000	044 4321	1229	2885
386	035 9505	1000	044 5550	1229	2900
387	036 0505	1000	044 6779	1229	2915
388	036 1505	1001	044 8009	1230	2931
389	036 2506	1001	044 9239	1230	2946

0.390	036 3507	1002	045 0469	1231	2962
391	036 4509	1002	045 1700	1231	2977
392	036 5511	1002	045 2931	1231	2993
393	036 6514	1003	045 4163	1232	3009
394	036 7517	1003	045 5396	1233	3025
395	036 8520	1003	045 6628	1232	3040
396	036 9524	1004	045 7861	1233	3056
397	037 0528	1004	045 9095	1234	3072
398	037 1532	1005	046 0329	1234	3088
399	037 2537	1005	046 1563	1235	3104

0.400	038 3542	1005	046 2798	1235	3120
-------	----------	------	----------	------	------

*image
not
available*

*image
not
available*

2 A	log σ		log ν		log B	
0.400	037	3542	1006	046 2798	1235	3120
401	037	4548	1006	046 4033	1236	3136
402	037	5554	1006	046 5269	1236	3152
403	037	6560	1007	046 6505	1236	3168
404	037	7567	1007	046 7741	1237	3184
405	037	8574	1008	046 8978	1237	3200
406	037	9582	1008	047 0215	1238	3216
407	038	0590	1008	047 1453	1239	3232
408	038	1598	1009	047 2692	1238	3249
409	038	2607	1009	047 3930	1239	3215

0.410	038	3616	1010	047 5169	1240	3282
411	038	4626	1010	047 6409	1240	3298
412	038	5636	1010	047 7649	1240	3315
413	038	6646	1011	047 8889	1240	3331
414	038	7657	1011	048 0130	1241	3348
415	038	8668	1011	048 1371	1241	3364
416	038	9679	1011	048 2613	1242	3381
417	039	0691	1012	048 3855	1242	3397
418	039	1704	1013	048 5097	1243	3414
419	039	2717	1013	048 6340	1244	3431

0.420	039	3730	1013	048 7584	1244	3448
421	039	4743	1014	048 8828	1244	3465
422	039	5757	1014	049 0072	1245	3482
423	039	6771	1015	049 1317	1245	3499
424	039	7786	1015	049 2562	1245	3516
425	039	8801	1016	049 3807	1246	3533
426	039	9817	1016	049 5053	1247	3550
427	040	0833	1016	049 6300	1247	3567
428	040	1849	1017	049 7547	1247	3584
429	040	2866	1017	049 8794	1248	3601

0.430	040	3883	1018	050 0042	1248	3618
431	040	4901	1018	050 1290	1248	3635
432	040	5919	1018	050 2538	1248	3653
433	040	6937	1019	050 3787	1249	3670
434	040	7956	1019	050 5037	1250	3688
435	040	8975	1019	050 6287	1250	3705
436	040	9994	1020	050 7537	1251	3723
437	041	1014	1021	050 8788	1251	3740
438	041	2033	1021	051 0039	1252	3758
439	041	3056	1021	051 1291	1252	3775

0.440	041	4077	1021	051 2543	1253	3793
441	041	5098	1022	051 3796	1253	3811
442	041	6120	1023	051 5049	1253	3829
443	041	7143	1023	051 6302	1254	3847
444	041	8166	1023	051 7556	1254	3865
445	041	9189	1023	051 8810	1255	3882
446	042	0212	1024	052 0065	1255	3900
447	042	1236	1025	052 1320	1256	3918
448	042	2261	1025	052 2576	1256	3936
449	042	3286	1025	052 3832	1257	3954

0.450	042	4311	1025	052 5089	1257	3972
-------	-----	------	------	----------	------	------

2 A	log σ		log ν		log B	
0.450	042	4311	1025	052 5089	1257	3973
451	042	5336	1026	052 6346	1257	3991
452	042	6362	1027	052 7603	1258	4009
453	042	7389	1027	052 8861	1258	4027
454	042	8416	1027	053 0119	1259	4046
455	042	9443	1028	053 1378	1259	4064
456	043	0471	1028	053 2637	1260	4082
457	043	1499	1028	053 3897	1260	4100
458	043	2527	1029	053 5157	1260	4119
459	043	3556	1029	053 6417	1261	4137

0.460	043	4585	1030	053 7678	1262	4156
461	043	5615	1031	053 8940	1262	4175
462	043	6646	1031	054 0202	1262	4194
463	043	7676	1030	054 1464	1262	4212
464	043	8707	1031	054 2727	1263	4231
465	043	9738	1031	054 3990	1263	4250
466	044	0770	1032	054 5254	1264	4269
467	044	1803	1033	054 6518	1264	4287
468	044	2835	1032	054 7782	1265	4306
469	044	3868	1034	054 9047	1266	4325

0.470	044	4902	1034	055 0313	1266	4344
471	044	5936	1034	055 1579	1266	4363
472	044	6970	1035	055 2845	1267	4382
473	044	8005	1035	055 4112	1267	4401
474	044	9040	1035	055 5379	1268	4421
475	045	0075	1036	055 6647	1268	4440
476	045	1111	1036	055 7915	1269	4459
477	045	2147	1036	055 9184	1269	4478
478	045	3184	1037	056 0453	1269	4498
479	045	4221	1038	056 1722	1270	4517

0.480	045	5259	1038	056 2992	1271	4537
481	045	6297	1038	056 4263	1271	4556
482	045	7335	1038	056 5534	1271	4576
483	045	8374	1039	056 6805	1271	4595
484	045	9413	1039	056 8077	1272	4615
485	046	0453	1040	056 9349	1273	4634
486	046	1493	1041	057 0622	1273	4654
487	046	2534	1041	057 1895	1273	4674
488	046	3575	1041	057 3168	1274	4694
489	046	4616	1042	057 4442	1275	4714

0.490	046	5658	1042	057 5717	1275	4734
491	046	6700	1043	057 6992	1275	4754
492	046	7743	1043	057 8267	1276	4774
493	046	8786	1043	057 9543	1276	4794
494	046	9829	1044	058 0819	1277	4814
495	047	0873	1044	058 2096	1278	4834
496	047	1917	1044	058 3374	1278	4854
497	047	2962	1044	058 4652	1278	4874
498	047	4007	1045	058 5930	1279	4894
499	047	5053	1046	058 7209	1279	4914

0.500	047	6099	1046	058 8488	1280	4935
-------	-----	------	------	----------	------	------

2 A	log σ		log ν		log B		2 A	log σ		log ν		log B	
0.500	047 6099		058 8488	1279	4945	20	0.550	052 8946	1068	065 3036	1303	6009	22
501	047 7115	1046	058 9767	1280	4955	20	551	053 0014	1068	065 4339	1304	6021	22
502	047 8192	1047	059 1047	1280	4976	21	552	053 1082	1069	065 5643	1304	6054	23
503	047 9239	1047	059 2327	1281	4996	20	553	053 2151	1069	065 6947	1304	6077	23
504	048 0287	1048	059 3608	1282	5017	21	554	053 3221	1070	065 8251	1304	6100	23
505	048 1335	1049	059 4890	1282	5037	20	555	053 4290	1069	065 9536	1305	6122	22
506	048 2384	1049	059 6172	1282	5058	20	556	053 5360	1071	066 0861	1305	6145	23
507	048 3433	1049	059 7454	1283	5078	21	557	053 6431	1071	066 2167	1307	6168	23
508	048 4482	1050	059 8737	1283	5099	21	558	053 7502	1072	066 3474	1307	6191	23
509	048 5532	1050	060 0020	1284	5120	21	559	053 8574	1072	066 4781	1307	6214	23
0.510	048 6582	1051	060 1304	1284	5141	20	0.560	053 9646	1072	066 6088	1308	6237	23
511	048 7633	1051	060 2588	1285	5161	21	561	054 0718	1073	066 7396	1308	6260	23
512	048 8684	1052	060 3873	1285	5182	21	562	054 1791	1073	066 8704	1309	6283	23
513	048 9736	1052	060 5158	1286	5203	21	563	054 2864	1074	067 0013	1309	6306	24
514	049 0788	1052	060 6444	1286	5224	21	564	054 3938	1074	067 1322	1310	6330	24
515	049 1840	1052	060 7730	1286	5245	21	565	054 5012	1075	067 2632	1310	6353	23
516	049 2893	1053	060 9016	1287	5266	21	566	054 6087	1075	067 3942	1311	6376	23
517	049 3946	1053	061 0303	1287	5287	21	567	054 7162	1075	067 5253	1311	6399	23
518	049 5000	1054	061 1590	1288	5309	22	568	054 8238	1076	067 6564	1311	6423	24
519	049 6054	1054	061 2878	1288	5330	21	569	054 9314	1076	067 7875	1312	6446	24
0.520	049 7108	1055	061 4166	1289	5351	21	0.570	055 0390	1077	067 9187	1313	6470	23
521	049 8163	1056	061 5455	1290	5372	21	571	055 1467	1077	068 0500	1313	6493	24
522	049 9219	1056	061 6743	1290	5394	22	572	055 2544	1077	068 1813	1313	6517	24
523	050 0275	1056	061 8035	1290	5415	21	573	055 3622	1078	068 3127	1314	6540	23
524	050 1331	1057	061 9325	1291	5436	21	574	055 4700	1078	068 4441	1314	6564	24
525	050 2388	1057	062 0616	1291	5457	22	575	055 5779	1079	068 5756	1315	6588	24
526	050 3443	1057	062 1907	1291	5479	21	576	055 6858	1080	068 7071	1315	6612	24
527	050 4502	1058	062 3198	1292	5500	22	577	055 7938	1080	068 8386	1316	6636	24
528	050 5560	1058	062 4490	1293	5522	22	578	055 9018	1080	068 9702	1317	6660	24
529	050 6618	1059	062 5783	1293	5544	22	579	056 0098	1081	069 1019	1317	6684	24
0.530	050 7677	1060	062 7076	1293	5566	21	0.580	056 1179	1081	069 2336	1317	6708	24
531	050 8737	1059	062 8369	1294	5587	22	581	056 2260	1082	069 3653	1318	6732	24
532	050 9796	1060	062 9663	1295	5609	22	582	056 3342	1083	069 4971	1319	6756	24
533	051 0856	1061	063 0958	1295	5631	22	583	056 4425	1083	069 6290	1319	6780	24
534	051 1917	1061	063 2253	1295	5653	22	584	056 5508	1083	069 7609	1319	6804	24
535	051 2978	1061	063 3548	1296	5675	22	585	056 6691	1083	069 8928	1320	6828	24
536	051 4040	1062	063 4844	1296	5697	22	586	056 7674	1084	070 0248	1320	6852	24
537	051 5102	1062	063 6140	1297	5719	22	587	056 8758	1084	070 1568	1321	6876	24
538	051 6164	1063	063 7437	1298	5741	22	588	056 9843	1085	070 2889	1322	6901	25
539	051 7207	1063	063 8735	1297	5763	22	589	057 0928	1085	070 4211	1322	6925	25
0.540	051 8290	1064	064 0032	1298	5785	22	0.590	057 2013	1086	070 5533	1322	6950	24
541	051 9354	1064	064 1330	1299	5807	22	591	057 3099	1087	070 6853	1323	6974	25
542	052 0418	1064	064 2629	1299	5829	22	592	057 4186	1087	070 8178	1323	6999	25
543	052 1482	1064	064 3928	1300	5851	22	593	057 5272	1087	070 9501	1324	7023	24
544	052 2547	1065	064 5228	1300	5874	23	594	057 6359	1087	071 0825	1325	7048	25
545	052 3612	1065	064 6528	1301	5896	22	595	057 7447	1088	071 2150	1325	7072	24
546	052 4678	1066	064 7829	1301	5919	23	596	057 8535	1088	071 3475	1325	7097	25
547	052 5744	1067	064 9130	1302	5941	23	597	057 9624	1089	071 4800	1326	7122	25
548	052 6811	1067	065 0432	1302	5964	22	598	058 0713	1090	071 6126	1326	7147	24
549	052 7878	1068	065 1734	1302	5986	23	599	058 1803	1090	071 7452	1327	7171	25
0.550	052 8946	1068	065 3036	1303	6009	22	0.600	058 2893	1091	071 8779	1327	7196	25

[illegible]

Bedeckung des Antares, beobachtet auf der Altonaer Sternwarte.

				Beobachter		
1856 März 26	16 ^h 20 ^m 36 ^s 61	mittl. Zeit Altona	Eintritt des Antares	<i>Peters</i>		
	17 39 3,26	— — —	Austritt — — —	—		
	2,56	— — —	— — —	<i>Pape</i>		

Aus einem Schreiben des Herrn *August Sonntag* an den Herausgeber.

Erlauben Sie mir, Ihnen einige Sternbedeckungen und eine Sonnenfinsterniss, welche ich im Winterquartier der zweiten amerikanischen Expedition beobachtete, zu senden.

Die genäherte geogr. Lage des Beobachtungsorts ist:

Länge 4^h42^m40^s westl. von Greenwich.

N. Breite 78° 37' 0".

Bedeckung des Saturn 1853 Dec. 12.

Eintritt 2^h21^m25^s 8 mittlere Orts-Zeit *August Sonntag*.

" 22,5 " " *Dr. Hoyer*.

Austritt 2 54 54,2 " " *August Sonntag*.

Beim Eintritt ist das Verschwinden des letzten Punkts des Ringes, beim Austritt der Augenblick beobachtet, wo sich der letzte Punkt des Ringes vom Mondrande trennte.

Bedeckung des Saturn 1854 Jan. 8.

Eintritt 17^h27^m55^s 0 mittl. Orts-Zeit. Zweifelhaft, vielleicht von Wolken bedeckt.

Austritt 18 24 31 5 " "

Die Zeiten gelten für dieselben Punkte des Ringes, wie in der Beobachtung Dec. 12.

Bedeckung des Saturn 1854 Febr. 4. und 5.

Eintritt Febr. 4 23^h42^m14^s 6 mittl. Orts-Zeit *A. Sonntag*.

" " 16,3 " " *Dr. Kane*.

Austritt Febr. 5 0 40 13,1 " " *A. Sonntag*.

" " 40 34,3 " " *Dr. Kane*.

Die Zeit des Eintritts ist bei beiden Beobachtern der Augenblick, in welchem der letzte Punkt des Ringes verschwand. Beim Austritt beobachtete ich die Mitte des Saturns, Dr. Kane den Augenblick, in welchem sich der letzte Punkt des Ringes vom Mondrande trennte. Die Luft war bei

diesen Beobachtungen sehr unruhig, das Thermometer beim Eintritt —53° F. (—37° R.), beim Austritt —52° F. (—37° R.)

Bedeckung des Mars 1854 Febr. 13.

Eintritt 1ster Contact 20^h21^m38^s 3 in. Orts-Zeit } *A. Sonntag*.

2ter " 22 50,9 " " }

2ter " 22 37,5 " " *Dr. Kane*.

Austritt 20 52 54,9 " " *A. Sonntag*.

Beim Eintritt beobachtete ich die erste Berührung und das vollständige Verschwinden, beim Austritt den Augenblick, da Mars wieder ganz zum Vorschein kam. Der Austritt ist unsicher.

Die Zeitbestimmungen zu den vorstehenden Beobachtungen beruhen auf Beobachtungen mit einem 18zölligen Passageninstrument, welches in einer kleinen, von Eis gebauten Sternwarte aufgestellt war.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1855 Mai 15.

Anfang 9^h13^m41^s mittl. Orts-Zeit *Dr. Kane*.

" 13 38 " " *A. Sonntag*.

Ende 10 55 44 " " *Dr. Kane*.

" 55 52 " " *A. Sonntag*.

Beim Anfang war die Sonne 10° 17', beim Ende 8° über dem Horizont.

Die Zeitbestimmungen beruhen auf correspondirenden Sonnenhöhen.

Bei allen Beobachtungen wurden zwei 30zöllige Auszugserührer, eines von *Fraunhofer* und ein englisches, benutzt.

Philadelphia, März 18. 1856.

August Sonntag.

Schreiben des Herrn Professors *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber.

Rome 1855 Déc. 21.

J'ai l'honneur de vous adresser quelques observations de la dernière comète, et avec cette occasion quelques mesures d'étoiles doubles, faites avec le grand refracteur. J'ai cru

utile d'y joindre le mouvement de quelqu'une d'entr'elles lorsqu'il me semble assez assuré. Le système de *balance* mérite l'attention des Astronomes pour le rapide mouvement qui s'y est manifesté dans ces dernières années. Pour ce

qui regarde la limite probable des erreurs, elles sont assez plus petites pour les étoiles que pour les mesures des diamètres de Jupiter, et dépendant en celles-ci on a trouvé 0"11 pour une observation isolée. Le résultat diffère de ce qu'a obtenu *Struve* pour cette planète de +0"026: ce qui est entre la limite des incertitudes assignées par les observations mêmes: cela dépend de ce que le contact de la planète est toujours un peu incertain à cause de la faiblesse de lumière à son bord; on a toujours employé le grossissement 1000 fois et mesuré seulement sous des circonstances favorables. Dans la dernière mesure de Jupiter la phase était assez sensible et on pourrait reconnaître que les deux bords de la planète n'étaient pas également bien terminés, de sorte que la diffusion de lumière ou le crépuscule sur la planète était sensible; cependant comme la correction de la phase est nécessaire pour faire combiner cette observation avec les autres, ou en déduit que cette diffusion est très petite, et non pas si grande qu'en Vénus. La découverte des taches du 3. satellite de Jupiter est intéressant et mérite l'attention des Astronomes fournis de grands instruments avec bonne définition; dans l'opposition en 1857 j'espère pouvoir déterminer quelque point important sur la rotation du satellite, ce que je n'ai pu dans la présente.

Comme un essai de la force de la lunette j'ajoute quelques observations de nébuleuses que vous trouverez en fin;

quoique connues dans la plupart, elles ne seront pas sans intérêt. — Je poursuis les mesures de Saturne et des satellites: mais la saison est assez contraire: l'autre soir (16 Déc.) peu avant que le ciel se couvrit j'avais une vue ravissante de Saturne; le pôle du globe était si obscur qu'en avait de la peine à le reconnaître séparé de la division et de deux petits points d'ombre que la planète jette sur l'anneau *B*; la lumière de cet anneau était échelonnée, et on voyait dans *A* autre le trait sombre déjà connu une autre trace très déliée plus près du bord intérieur qui n'avait pas la largeur de $\frac{1}{2}$ de l'autre et sans doute à peine $\frac{1}{2}$ de seconde. L'anneau nébuleux très bien terminé occupait sensiblement la moitié de l'espace entre l'anneau *B* et la planète; quelque fois il paraissait séparé de *B* par un trait noir; est ce que cela arrive par effet de contraste ou en réalité??*) Je ne rapporterai pas les autres particularités bien connues. Tout cela se voyait si net avec le grossissement 1000 fois que je fus étonné de l'extrême précision optique de l'instrument qui, si l'atmosphère était toujours assez bonne, pourrait porter encore d'avantage. Mais dans ce climat chaud les soirées tranquilles sont rares; et en effet je ne pus achever mes mesures parceque le ciel se couvrit complètement de nuages.

*) Le sommet du globe touchait à peine le bord de l'anneau *A*.

Observations de la Comète de M. *Brubna* du 12 Nov. 1855, faites à l'Equatorial de Merz avec le microm. filaire.

1855	T. Rome	Δ AR	$\Delta \delta$
Décembre 9	9 ^h 56 ^m 38 ^s .5	(a) + 1 ^m 52 ^s .65	(a) — 4' 26".75
12	6 16 39.3	(b) — 0 1.29	(b) — 5 52.65
—	7 35 40.3	(c) + 0 0.32	(c) — 4 53.69
13	6 37 23.5	(d) — 3 6.95	(d) — 1 2.70
14	6 30 6.8	(e) — 2 1.07	(e) + 2 26.15
15	6 27 19.3	(f) — 5 31.37	(f) + 5 31.62
16	6 25 15.9	(g) — 7 44.33	(g) — 3 8.17

Positions des étoiles de comparaison:

étoile de comp.	AR	Decl.	Grand.
(a)	3 ^h 37 ^m 23 ^s .	+3° 40' 2"	9.10
(b)	2 26 14.	3 18 26	10
(c)	2 25 8.	3 17 2	9.10
(d)	2 40 37.	2 52 17	10
(e)	1 55 32.12	2 39 21.9	7
(f)	1 46 6.17	2 28 30.3	6
(g)	1 38 11.	2 30 36	9.10

La comète est une nébuleuse très faible seulement un peu allongée, et dans le centre un peu plus lumineuse; elle supporte une lumière faible jetée sur les fils d'araignée. On a pris trois comparaisons chaque fois. Le mauvais temps

a empêché de déterminer la position des étoiles; les étoiles (e) et (f) font voir que les positions approchées sont suffisantes pour les retrouver sûrement, mais leur petitesse demande quelque soin pour les observer au méridien.

Nom	N ^o du Cat. de <i>Struve</i>	Epoque d'observ.	Position	Distance d'observ.	N ^o des jours d'observ.			Variations			Qualification de mouvement.
					d. P.	d. D.	d. T.				
1855											
34 Poisson	5	+0.871	164 ^h 4	7 ^m 128	2	+ 1 ^o 7	-0 ^m 61	35.5	Probab.		
35 Poisson	12	766	149.55	11.539	2				Insensible		
38 Poisson	22	806	234.84	4.333	3		0.36	25.0			
γ Cassiopée	60	791	109.6	7.898	2	+49.5	-3.68	75.5	*(Voir la note (a))		
α Poisson	202	799	328.88	3.327	2						
ϵ Triangle	227	851	76.73	3.517	2	- 6.9	-0.62	24.6			
δ Bélier	335	799	196.90	0.862	1*	+ 8.03	+0.32	25.6	Très prononcé.		
ω Lion	1356	288	90 \pm	allongée					Orb. connue		
γ Lion	1424	377	108.30	2.934	4	+ 6.0	+0.47	27.33	Conf. par <i>Herschel</i> I		
ξ Balance AB	1998	535	53.13	0.463	3	+57.43	-0.76	30.1	(Voir la note (b))		
$\frac{A+B}{2} C$	—	535	70.52	7.608	4	-18.08	+0.78	30.1			
ξ Balance.	1999	535	101.54	10.643	3				Très incertain.		
σ Couronne AB	2032	592	180.09	2.323	3				m. connu		
AC	—	592	88.03	49.515	3						
λ Ophiuchi	2055	575	18.25	1.426	2	-36.4	-0.59	30	(c)		
τ Ophiuchi	2269	526	236.9	1.380	2						
95 Hercules	2264	571	80.49	6.170	3	—	—	—	Angle du côté de la verte, la rouge paraît quelquefois plus grande, mais non pas toujours.		
γ Ophiuchi	2281	558	255.13	1.361	3	- 4.6	-0.18	24.5			
ϵ Lyre	2382	595	23.0	3.103	2	-10.8	-0.3	75.78	Certain		
δ Lyre	2383	595	149.55	2.606	2	- 3.0	—	14.56	Sûr en angle après H. I		
π Aigle	2583	557	119.85	1.334	4	- 0.9	-0.17	26.6	peut-être très lent.		
ζ Flèche	2585	576	311.00	8.754	3				Doux		
26. δ . XX. Dauphin	2644	714	211.26	3.243	4	+ 3.69	-0.10	25.0	Sensible		
177. δ . XX. Dauphin	2690	575	255.5	14.746	2	- 0.7	+0.63	24.3	M. en distance		
α Cheval AB	2737	679	287.62	0.823	4	- 7.4	+0.47	20.0	sensible surtout en distance		
AC	—	679	74.1	10.520	4	-10.3	+1.12	73.8			
12 Verseau	2745	776	194.2	2.879	2	+ 6.6	+0.21	24.4	M. sensible		
61 Cygne	2758	541	105.60	17.507	2				Connu		
20 Pégase	2799	787	321.09	1.170	2	- 1.18	-0.18	25.9	Remarquable		
ζ Verseau	2909	773	346.43	3.402	3	-32.0	-1.2	74.4	M. sûr retrograde		
209 Pégase AB	2944	777	249.36	3.912	2	+ 2.4	0.11	22.8	Remarquable et opposé dans les deux composantes.		
AC	—	777	150.25	51.648	2	- 7.2	4.00	33.7			
ρ Capricorne		648	177.05	3.093	2	+ 3.0	-1.5	72.1	M. certain en dist.		
Anlars		566	273.85	3.097	6	+ 0.51	-0.51	6.9	V. note (d)		
γ Baleine	299	985	287.87	2.764	2				m. douteux dist. peu sûr.		

Jupiter Dima. Equatorial 38^h353 \pm 0.013 jours 9 (e)

Polaire 35^h961 \pm 0.021 8

Satellite I. 6.985 1

II. 1.054 1

III. 1.609 6

IV. 1.496 2

Remarques.

- (a) On a donné généralement le résultat de plus d'un soir d'observations; seulement en quelques cas de mouvement très fort on donne la position d'un seul jour.
- (b) ξ Balance. On a ici un système ternaire très intéressant, et semblable à l'autre du ξ du Cancer; voici quelques observations précédentes des deux composantes AB.

	Epoque	Position	Distance
<i>Herschel I</i>	1782,36	187°04	—
<i>Struve</i>	1825,47	335,97	1,225
—	1833,91	5,85	1,215
<i>Davies</i>	1834,5	7,12	1,166
<i>Herschel II</i>	1835,30	10,07	—
<i>Davies</i>	1850	30±	—

L'accélération dans les derniers temps est très forte, et la diminution de distance très prononcée; l'orbite apparente très courbe. L'étoile la plus éloignée a un mouvement rétrograde, et contraire à celui de la plus prochaine.

- (c) Le mouvement dans l'orbite est sûr; mais les observations de *H. I* offrent quelque difficulté. Peut-être une erreur de 180°. (Voir *Struve* mens. mirr. pag. 6)
- (d) Dans l'autre liste on a déjà donné cette étoile mais sur deux soirs seulement. Elle est très difficile à observer à cause de la réfraction. Même *Ms. Bond* avec un instrument plus puissant ont des divergences assez fortes. Le soupçon de variabilité n'est pas confirmé.
- (e) Les mesures de Jupiter ont été faites en 9 jours différents; avant, pendant et après l'opposition, et réduites à la distance moyenne du Jupiter au Soleil, en tenant compte de la phase et de la réfraction. On

voit que l'incertitude est plus forte pour l'axe polaire, à cause de l'oscillation de l'atmosphère. L'erreur probable d'une observation isolée a été trouvée 0"11 qui est assez plus forte que pour les étoiles doubles, à cause de la difficulté des contacts; on a fait chaque soir au moins trois mesures doubles de chaque diamètre. Le diamètre du troisième satellite a été étudié avec soin et j'ai dessiné des taches qui sont assez variables, et du mouvement desquelles on a conclu que la rotation ne s'exécute pas dans le même temps que la révolution. Je joins ici la fig. de ces taches; le soir du 26 Août dans environs deux heures, une de ces taches passa du centre au bord, ce qui prouve une rotation bien rapide. Mais la difficulté de ces observations est extrême; elles demandent une atmosphère très tranquille, ce qui est rare dans ces pays chauds. On ne pourra faire des nouvelles observations qu'à la future opposition. Dans ma dernière lettre j'annonçai que l'hémisphère boréale de Jupiter était très foncée; dès quelque temps *Mr. Davies* commença à y voir des traces de bandes très délicates; maintenant elles sont assez sensibles. De ces mesures on déduit l'aplatissement = $\frac{1}{16,06}$.

Le troisième satellite a montré parfois une ellipticité sensible; je me suis assuré en renversant l'instrument que cela ne dépend pas de défaut optique ni même de la réfraction. Il me paraît assez remarquable que le grand axe de cette ellipse ne reste pas dans la même position parallèle à lui-même. Le *P. Rosa* a vu cet aplatissement et mesuré de sorte qu'il est sensible; mais je ne trouve rien dans mes observations pour prononcer cela définitivement.

(Fortsetzung folgt).

Beobachtungen auf der Bilkster Sternwarte.

Goldschmidt's vierter Planet.

1856 Apr. 12 m.Z. Bilk 9°31'14"2 195°30'4"4 +1°55'39"10 Vgl.

Scheinb. Ort des Vergleichst. (?) nach Bessel Zone 77
194°21'16"2 +1°4'13"3.

Leda.

1856 Jan. 18 15°45'51"8 128°31'20"7 +17°19'32"1 4
24 6 58 32,9 127 6 37,0 +17 18 18,9 14

Scheinb. Ort der Vergleichsterne.

Jan. 18 (9) 129°14' 4"4 +17°19'31"6 G. Rümker
24 (9) 126°39'31"6 +17 13 35,8 Bessel

Herr *G. Rümker* in Hamburg hatte die Gefälligkeit, den Stern für Jan. 18 viermal am Meridiankreise zu beobachten. Die Beobachtung der Leda von Jan. 24 ist hier deswegen nochmals angeführt, weil die Rectascension in $\mathcal{M} 1004$ durch einen Druckfehler um eine Minute zu klein angesetzt war, was jedoch keinen Einfluss auf die Bahn-Bestimmung gehabt hat.

Bilk 1856 April 14.

R. Luther.

Fernere Beobachtungen des Planeten \odot , α auf der Berliner Sternwarte, von Herrn Dr. Förster.

April 11 $12^h 23^m 16^s$ $195^{\circ} 42' 56'' 0$ $+1^{\circ} 1' 29'' 3$ *b

*b mittl. Ort 1856,0 $194^{\circ} 20' 53'' 5$ $+1^{\circ} 4' 23'' 9$

ein Mittel aus Bessel, Taylor und Santini mit Berücksichtigung der Zahl der Beobachtungen.

b) an der Wiener Sternwarte, mitgeteilt von Herrn Dir. v. Littrow.

1856	M. Zt. Wien	Sch. AR \odot	l. f. p.	Sch. Decl. \odot	l. f. p.	Vergl.	Boch.
April 10	$9^h 43^m 24^s 5$	$13^{\circ} 3' 57'' 14$	8,363m	$+0^{\circ} 55' 48'' 8$	9,868	6	Hornstein
11	$9 18 27,1$	$13 3 0,06$	8,416m	$+1 0 50,6$	9,867	6	
14	$8 55 22,8$	$13 0 9,38$	8,437m	$+1 15 16,5$	9,865	8	
Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1856,0: $12^h 59^m 59^s 17$ $+1^{\circ} 21' 41'' 8$ B.Z. 77 (dupl. med.)							

c) am Reichenbachschen Meridiankreise der Königsberger Sternwarte, von Herrn Dr. Wichmann.

1856 April 15 $11^h 22^m 10^s$ m. Zt. Kgbg. AR app. \odot = $12^h 59^m 7^s 54$ Decl. app. \odot = $+1^{\circ} 20' 9'' 4$ 9. f. öter Grasse.

Herr Dr. Wichmann hat folgende Sterne mit beobachtet, die vielleicht als Vergleichsterne dienen können:

Scheinbare Örter zweier Sterne 1856 April 15,5 $12^h 45^m 46^s 70$ $+1^{\circ} 13' 24'' 7$ Weisses α 776
 $12 55 6,28$ $+1 43 17,9$ — α 941.

d) auf der Altonaer Sternwarte.

1856 April 7	AR app. \odot	im Meridian	Decl. app. \odot	Beobachter
12	$13^{\circ} 6' 45'' 93$		$+0^{\circ} 40' 20'' 2$	Schumacher
15	$13 1 55,64$		$+1 6 19,7$	Peters
15	$12 59 6,04$			Peters
16	$12 58 11,07$		$+1 24 46,7$	Schumacher

am 4-füssigen Refractor.

April 12 $9^h 10^m 55^s 8$ m. Z. Alt. $13^{\circ} 3' 2'' 21$ $+1^{\circ} 5' 52'' 8$ Peters

Scheinb. Ort des Vergleichsterns: $12^h 57^m 25^s 297$ $+1^{\circ} 4' 14'' 0$ nach Taylor, Bessel und Lalande.

Elemente für Planet \odot ,

berechnet aus den Beobachtungen April 1 zu Paris, April 6 zu Göttingen, Altona, Hamburg u. Berlin und April 12 zu Altona, von Herrn Pape.

Epoche 1856 April 12,49338 M. Z. Berl.

$M = 184^{\circ} 49' 16'' 2$
 $\pi = 14 12 20,3$ m. Aeq.
 $\Omega = 84 35 26,5$ 1856,0
 $i = 5 4 13,2$
 $\phi = 16 46 35,1$
 $\log a = 0,352920$
 $\log \mu = 3,026627$

Ephemeride für 12^h Berlin.

1856	α \odot	δ \odot	$\log \Delta$
April 17	$12^h 57^m 12^s$	$+1^{\circ} 30' 0$	
18	$56 17$	$34,5$	0,2854
19	$55 23$	$38,8$	
20	$54 29$	$42,9$	
21	$53 36$	$46,9$	
22	$52 44$	$50,7$	0,2991
23	$51 53$	$54,4$	
24	$51 3$	$1 58,0$	

1856 α \odot δ \odot $\log \Delta$

April 25	$12^h 50^m 13^s$	$+2^{\circ} 1' 4$	
26	$49 24$	$4,7$	0,2937
27	$48 37$	$7,8$	
28	$47 50$	$10,7$	
29	$47 5$	$13,5$	
30	$46 20$	$16,2$	0,2991
Mai 1	$45 37$	$18,7$	
2	$44 55$	$21,0$	
3	$44 14$	$23,1$	
4	$43 34$	$25,1$	0,3052
5	$42 55$	$26,9$	
6	$42 17$	$28,6$	
7	$41 41$	$30,1$	
8	$41 6$	$31,5$	0,3120
9	$40 33$	$32,7$	
10	$40 2$	$33,7$	
11	$39 31$	$34,5$	
12	$39 5$	$35,2$	0,3194
Altona, den 16ten April 1856. C. F. Pape.			

Altona 1856. April 23.

Ueber einige, die Bewegung eines Weltkörpers um die Sonne betreffende analytische Ausdrücke.

Von Herrn Professor Dr. Grunert in Greifswald.

In mehreren Aufsätzen, die in verschiedenen Bänden der *Comptes rendus* erschienen sind, hat *Cauchy*, der überall, wo er sich hinwendet, neues Licht zu verbreiten gewohnt ist, analytische Ausdrücke für die Bewegung eines Weltkörpers, insbesondere für dessen Entfernungen von der Sonne und Erde mitgetheilt, die ich für sehr bemerkenswerth halte. Da diese Ausdrücke ziemlich zerstreut in einer grösseren Anzahl von Aufsätzen vorkommen, und nicht so bekannt zu sein scheinen, wie sie es verdienen, auch die Entwicklung derselben Einiges zu wünschen übrig lassen dürfte, so halte ich es für zweckmässig, und der weiteren Bekanntwerdung dieser bemerkenswerthen Ausdrücke förderlich, wenn ich versuche; in dieser weit verbreiteten Zeitschrift eine Entwicklung derselben im Zusammenhange zu geben, was daher im Folgenden geschehen soll.

In Bezeichnungen, deren Bedeutung so allgemein bekannt ist, dass eine weitere Erläuterung derselben hier nicht nöthig ist, hat man bekanntlich für einen beliebigen Weltkörper die folgenden Gleichungen:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -k^2 \frac{x}{r^3} + \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + \rho \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \cos \lambda - \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \sin \lambda$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = -k^2 \frac{y}{r^3} + \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + \rho \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \sin \lambda + \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \cos \lambda$$

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = \tan \beta \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} + \rho \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2}$$

folgt. Weil nun nach dem Obigen

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -k^2 \frac{x}{r^3} + \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + \rho \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \cos \lambda - \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \sin \lambda$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = -k^2 \frac{y}{r^3} + \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + \rho \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \sin \lambda + \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \cos \lambda$$

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = \tan \beta \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} + \rho \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2}$$

ist, so ist:

$$-k^2 \left(\frac{x}{r^3} + \frac{y}{R^3} \right) = \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} - \rho \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \cos \lambda - \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \sin \lambda$$

$$-k^2 \left(\frac{y}{r^3} - \frac{x}{R^3} \right) = \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} - \rho \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \sin \lambda + \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \cos \lambda$$

$$-k^2 \frac{z}{r^3} = \tan \beta \left\{ \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} + \rho \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2}$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{k^2 x}{r^3} = 0,$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{k^2 y}{r^3} = 0,$$

$$\frac{d^2 z}{dt^2} + \frac{k^2 z}{r^3} = 0;$$

und ganz ebenso ist für die Erde:

$$\frac{d^2 X}{dt^2} + \frac{k^2 X}{R^3} = 0, \quad \frac{d^2 Y}{dt^2} + \frac{k^2 Y}{R^3} = 0.$$

Bezeichnet nun ρ die sogenannte curtirte Entfernung des Weltkörpers von der Erde, und sind λ und β seine geocentrische Länge und Breite, so ist

$$x = X + \rho \cos \lambda, \quad y = Y + \rho \sin \lambda, \quad z = \rho \tan \beta;$$

also, wenn man differentirt:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dX}{dt} + \cos \lambda \frac{d\rho}{dt} - \rho \sin \lambda \frac{d\lambda}{dt},$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{dY}{dt} + \sin \lambda \frac{d\rho}{dt} + \rho \cos \lambda \frac{d\lambda}{dt},$$

$$\frac{dz}{dt} = \tan \beta \frac{d\rho}{dt} + \rho \frac{d \tan \beta}{dt};$$

woraus, durch fernere Differentiation

$$\cos \lambda - \left\{ \frac{d^2 \lambda}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \sin \lambda,$$

$$\sin \lambda + \left\{ \frac{d^2 \lambda}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \cos \lambda,$$

$$- \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2}.$$

also, wenn man für x, y, z ihre obigen Ausdrücke durch die Coordinaten der Erde und durch ρ, λ, β einführt:

$$\begin{aligned} -k^2 X \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} \right) &= \left\{ k^2 \frac{\rho}{r^3} + \frac{d^2 \rho}{dt^2} - \rho \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \cos \lambda - \left\{ \rho \frac{d^2 \lambda}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \sin \lambda, \\ -k^2 Y \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} \right) &= \left\{ k^2 \frac{\rho}{r^3} + \frac{d^2 \rho}{dt^2} - \rho \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \sin \lambda + \left\{ \rho \frac{d^2 \lambda}{dt^2} + 2 \frac{d\rho}{dt} \cdot \frac{d\lambda}{dt} \right\} \cos \lambda, \\ -k^2 \frac{\rho}{r^3} \tan \beta &= \tan \beta \frac{d^2 \rho}{dt^2} + 2 \frac{d \tan \beta}{dt} \cdot \frac{d\rho}{dt} + \rho \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2}. \end{aligned}$$

Setzen wir nun

$$A\rho = \frac{d\rho}{dt}, \quad B\rho = \frac{d^2 \rho}{dt^2} + \frac{k^2}{r^3} \rho, \quad C\rho = k^2 \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} \right), \quad \dots \dots \dots (1)$$

so werden die vorstehenden Gleichungen, indem man sogleich durch ρ dividirt:

$$\left. \begin{aligned} CX + \left\{ B - \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \cos \lambda - \left\{ \frac{d^2 \lambda}{dt^2} + 2 A \frac{d\lambda}{dt} \right\} \sin \lambda &= 0, \\ CY + \left\{ B - \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \sin \lambda + \left\{ \frac{d^2 \lambda}{dt^2} + 2 A \frac{d\lambda}{dt} \right\} \cos \lambda &= 0, \\ B \tan \beta + 2 A \frac{d \tan \beta}{dt} + \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} &= 0; \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (2)$$

aus welchen Gleichungen A, B, C bestimmt werden müssen, um

$$\frac{d\rho}{dt} = A\rho, \quad \frac{d^2 \rho}{dt^2} = \left(B - \frac{k^2}{r^3} \right) \rho, \quad k^2 \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} \right) = C\rho \quad \dots \dots \dots (3)$$

zu finden.

Aus der Gleichung $\frac{d\rho}{dt} = A\rho$ folgt durch Differentiation:

$$\frac{d^2 \rho}{dt^2} = A \frac{d\rho}{dt} + \rho \frac{dA}{dt} = \rho \left(A^2 + \frac{dA}{dt} \right),$$

und nach dem Obigen ist:

$$\frac{d^2 \rho}{dt^2} = B\rho - \frac{k^2}{r^3} \rho = B\rho - \left(C\rho + \frac{k^2}{R^3} \right) \rho,$$

woraus sich sogleich, wenn man die beiden Ausdrücke von $\frac{d^2 \rho}{dt^2}$ einander gleich setzt,

$$C\rho = B - A^2 - \frac{dA}{dt} - \frac{k^2}{R^3} \dots \dots \dots (4)$$

ergiebt. Folglich ist nach (1):

$$k^2 \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} \right) = B - A^2 - \frac{dA}{dt} - \frac{k^2}{R^3},$$

also:

$$\frac{k^2}{r^3} = B - A^2 - \frac{dA}{dt} \dots \dots \dots (5)$$

Bezeichnen wir aber die Entfernung des Weltkörpers von der Erde durch \Re , so ist:

$$\Re = \rho \sec \beta = \frac{\rho}{\cos \beta}, \quad C\Re = \frac{C\rho}{\cos \beta} = \frac{k^2}{\cos \beta} \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} \right);$$

also:

$$\Re = \frac{k^2}{C \cos \beta} \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} \right) = \frac{1}{C \cos \beta} \left(B - A^2 - \frac{dA}{dt} - \frac{k^2}{R^3} \right) \dots \dots \dots (6)$$

Bezeichnet nun L die heliocentrische Länge der Erde, welche bekanntlich immer leicht aus der geocentrischen Lage der Sonne abgeleitet werden kann, so ist

$$X = R \cos L, \quad Y = R \sin L;$$

also nach (2):

$$C R \cos L + \left\{ B - \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \cos \lambda - \left\{ \frac{d^2 \lambda}{dt^2} + 2 A \frac{d\lambda}{dt} \right\} \sin \lambda = 0,$$

$$C R \sin L + \left\{ B - \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 \right\} \sin \lambda + \left\{ \frac{d^2 \lambda}{dt^2} + 2 A \frac{d\lambda}{dt} \right\} \cos \lambda = 0;$$

woraus sogleich

$$B = \left(\frac{d\lambda}{dt} \right)^2 + \left\{ \frac{d^2 \lambda}{dt^2} + 2 A \frac{d\lambda}{dt} \right\} \cot(L - \lambda) \dots \dots \dots (7)$$

erhalten wird. Führt man diesen Ausdruck von B in die dritte der Gleichungen (2) ein, so erhält man mittelst leichter Rechnung:

$$A = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2 \tan \beta + \frac{d^2\lambda}{dt^2} \cot(L-\lambda) \tan \beta + \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2}}{\frac{d\lambda}{dt} \cot(L-\lambda) \tan \beta + \frac{d \tan \beta}{dt}} \quad (8)$$

oder, wenn der Kürze wegen

$$\left. \begin{aligned} U &= \left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2 \tan \beta + \frac{d^2\lambda}{dt^2} \cot(L-\lambda) \tan \beta + \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} \\ V &= \frac{d\lambda}{dt} \cot(L-\lambda) \tan \beta + \frac{d \tan \beta}{dt} \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

gesetzt wird:

$$A = -\frac{U}{2V} \quad (10)$$

Wenn wir die natürlichen Logarithmen, wie gewöhnlich, bloss durch den Buchstaben l bezeichnen, so ist

$$\frac{d \tan \beta}{dt} = \cot \beta \frac{d \tan \beta}{dt}, \quad \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} = \cot \beta \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} - \cot^2 \beta \left(\frac{d \tan \beta}{dt}\right)^2;$$

also, wie man hieraus leicht findet:

$$\frac{d \tan \beta}{dt} = \tan \beta \frac{d \tan \beta}{dt}, \quad \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} = \tan \beta \left\{ \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} + \left(\frac{d \tan \beta}{dt}\right)^2 \right\};$$

folglich nach der dritten der Gleichungen (2):

$$B + 2A \frac{d \tan \beta}{dt} + \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} + \left(\frac{d \tan \beta}{dt}\right)^2 = 0,$$

also nach (7):

$$\left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2 + \left\{\frac{d^2\lambda}{dt^2} + 2A \frac{d\lambda}{dt}\right\} \cot(L-\lambda) + 2A \frac{d \tan \beta}{dt} + \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} + \left(\frac{d \tan \beta}{dt}\right)^2 = 0,$$

woraus

$$A = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2 + \frac{d^2\lambda}{dt^2} \cot(L-\lambda) + \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} + \left(\frac{d \tan \beta}{dt}\right)^2}{\frac{d\lambda}{dt} \cot(L-\lambda) + \frac{d \tan \beta}{dt}} \quad (11)$$

oder, wenn der Kürze wegen

$$\left. \begin{aligned} P &= \left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2 + \frac{d^2\lambda}{dt^2} \cot(L-\lambda) + \frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} + \left(\frac{d \tan \beta}{dt}\right)^2 \\ Q &= \frac{d\lambda}{dt} \cot(L-\lambda) + \frac{d \tan \beta}{dt} \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

gesetzt wird,

$$A = -\frac{P}{2Q} \quad (13)$$

folgt. Nach dem Vorhergehenden ist

$$B = -\frac{d^2 \tan \beta}{dt^2} - \left(\frac{d \tan \beta}{dt}\right)^2 - 2A \frac{d \tan \beta}{dt} \quad (14)$$

Weil nach (7)

$$\frac{d^2\lambda}{dt^2} + 2A \frac{d\lambda}{dt} = \left\{B - \left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2\right\} \tan(L-\lambda),$$

$$B - \left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2 = \left\{\frac{d^2\lambda}{dt^2} + 2A \frac{d\lambda}{dt}\right\} \cot(L-\lambda)$$

ist, so ist nach dem Obigen:

$$CR \cos L = -\left\{B - \left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2\right\} \left\{\cos L - \sin L \tan(L-\lambda)\right\}$$

$$= -\left\{\frac{d^2\lambda}{dt^2} + 2A \frac{d\lambda}{dt}\right\} \left\{\cos L \cot(L-\lambda) - \sin L\right\},$$

also:

$$C = -\frac{B - \left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2}{R \cos(L-\lambda)} = -\frac{\frac{d^2\lambda}{dt^2} + 2A \frac{d\lambda}{dt}}{R \sin(L-\lambda)} \quad (15)$$

Nach (10) und (13) ist

$$\frac{dU}{dt} = \frac{U}{V} \frac{dV}{dt} = \frac{dP}{dt} \frac{P}{Q} \frac{dQ}{dt},$$

$$\frac{dA}{dt} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\frac{dU}{dt} - \frac{U}{V} \frac{dV}{dt}}{\frac{dV}{dt}} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\frac{dP}{dt} \frac{P}{Q} \frac{dQ}{dt} - \frac{U}{V} \frac{dV}{dt}}{\frac{dV}{dt}} \quad (16)$$

Hat man mittelst der Formeln (10) oder (13), (7) oder (14), (15) und (16) die Grössen $A, B, C, \frac{dA}{dt}$ berechnet, so kann man mittelst der Formeln (4), (5), (6) die curvte Entfernung des Weltkörpers von der Erde (ρ), seine Entfernung von der Sonne (r), und seine Entfernung von der Erde (R) bestimmen.

Was die Anwendung der im Obigen entwickelten Formeln betrifft, so werden darüber die folgenden kurzen Bemerkungen an diesem Orte genügen.

Die Anwendung dieser Formeln setzt voraus, dass man sich im Besitz einer grösseren Anzahl beobachteter geocentrischer Längen und Breiten des betreffenden Weltkörpers befinde, die sämmtlich zu der Zeit t beobachteten Zeiten beobachtet worden sind. Dann wird man mittelst der bekannten Interpolationsmethoden, unter denen jedenfalls die von *Cauchy* selbst angegeben, wie manche andere Arbeiten dieses grossen Mathematikers bei Weitem nicht allgemein genug bekannte und in Anwendung gebrachte, Interpolations-

methode eine der vorzüglichsten ist und eine der ersten Stellen einnimmt, die der Zeit t entsprechende geocentrische Länge und Breite λ und β des Weltkörpers, oder auch $\tan \beta$ und $\tan \beta$, als ganze rationale algebraische Functionen der Zeit t (natürlich nur näherungsweise) darstellen, und daraus dann auch die Differentialquotienten der verschiedenen Ordnungen von $\lambda, \tan \beta, \tan \beta$ ableiten, also auch die Grössen $A, B, C, \frac{dA}{dt}$ mittelst der im Obigen ent-

wickelten Formeln berechnen können, woraus sich dann ferner ρ, r, R gleichfalls mittelst der im Obigen entwickelten Formeln ergeben. *Cauchy* hat allerdings a. a. O. noch verschiedene andere Formeln entwickelt; indess scheinen mir die obigen die wichtigsten zu sein, und diesen Gegenstand in dem vorliegenden kurzen Aufsatze zu erschöpfen, konnte natürlich nicht in meiner Absicht liegen; indem ich nur auf diese jedenfalls sehr bemerkenswerthen Formeln aufmerksam machen, und für dieselben eine zusammenhängende Entwicklung geben wollte. Dr. Grunert.

Formules relatives au mouvement d'un point soumis à l'action d'une force centrale R dont la loi, à la distance r , est exprimée par $R = \frac{A}{r^2} + Er$.

Remarque sur le mouvement du périée de la Lune, calculé par *Newton*.

Par Mr. Jean *Plana*.

§ 1.

Soit h la valeur initiale du rayon vecteur r et v la vitesse initiale, que je suppose avoir été imprimée au mobile, perpendiculairement à l'extrémité de la distance h . En posant $r = \frac{h}{z}$, $k = \frac{A}{h^2}$, $g = \frac{Eh^3}{v^2}$ on sait que, en désignant par φ l'angle formé par le rayon vecteur r avec la ligne fixe h , on a pour déterminer ce mouvement, les deux équations

$$\varphi = \int \frac{-z dz}{\sqrt{(1-z)^2 [z^2 + (1-2k)z^2 - g - z]}} \dots (1)$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{-dz}{\sqrt{(1-z)^2 [z^2 + (1-2k)z^2 - g - z]}} \dots (2)$$

où les quantités k et g sont les rapports des forces centrales $\frac{A}{h^2}$, $\frac{Eh^3}{v^2}$, à la force centrifuge $\frac{v^2}{h}$, au commencement du mouvement. Le cas général dépend, comme l'on voit, de deux intégrales réductibles aux transcendentes elliptiques. Mais, si nous supposons les coefficients k et g tels que le facteur du troisième degré soumis au radical ait deux racines égales; alors l'intégration pourra s'effectuer par les

transcendentes ordinaires. Et ce cas est celui que nous voulons d'abord considérer. Pour cela, nous admettrons que l'on a l'une ou l'autre de ces deux identités;

$z^3 + (1-2k)z^2 - g - z = (z-\alpha)(z+\beta)^2$; ... (2)

$z^3 + (1-2k)z^2 - g - z = (z+\alpha')(z-\beta')^2$; ... (3)

$\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ étant des quantités positives. D'après la théorie des équations du 3^{ème} degré, cela ne peut avoir lieu sans avoir identiquement;

$\{(2k-1)^2 + 3g\}^3 = \{2(2k-1)^3 + 9g(1+k)\}^2$;

ou (ce qui revient au même)

$(2k-1)^3 = g \{g - 2 + 10k + k^2\}$ (3)

Alors, l'on aura nécessairement pour la première des équations (2):

$\alpha = \frac{(2k-1)}{3} + \frac{1}{3} \sqrt{(2k-1)^2 + 3g}$;

$\beta = -\frac{(2k-1)}{3} + \frac{1}{3} \sqrt{(2k-1)^2 + 3g}$;

et pour la seconde:

$\alpha' = -\frac{(2k-1)}{3} + \frac{1}{3} \sqrt{(2k-1)^2 + 3g}$;

$\beta' = -\frac{(2k-1)}{3} + \frac{1}{3} \sqrt{(2k-1)^2 + 3g}$.

En substituant pour A et g leurs valeurs, et posant $2A - h^2 = X$, l'équation (3) devient

$$X^3 = Ek^3 \{ A^2 - 2(2A - X)^2 + (Ek^3 - 10A)(2A - X) \};$$

$$0 = X^3 + 6Ek^3 X^2 + Ek^3 (Ek^3 - 18A) X + 16Ek^3 (27A - 2Ek^3).$$

Ainsi, en supposant données les trois quantités A, E, h , cette équation donnera pour X une racine réelle; il s'en conclura $h^2 = 2A - X$. Outre cela, il faut observer, que l'identité exprimée par la première des équations (2) est équivalente à ces trois équations:

$$\beta = \frac{2\pi}{1+\alpha}, \quad k = \frac{(1-\alpha)^2}{2(1+\alpha)}, \quad g = \frac{4\pi^2}{(1+\alpha)^2}.$$

§ II.

Cela posé, si l'on considère d'abord la première des équations (2), les formules (1) deviendront

$$\varphi = 2\psi - 2\beta \int \frac{2d\psi}{(1+\alpha+2\beta) + (1-\alpha)\cos 2\psi},$$

$$\frac{vt\beta}{h} = 2 \int \frac{2d\psi}{(1+\alpha) + (1-\alpha)\cos 2\psi} - 2 \int \frac{2d\psi}{(1+\alpha+2\beta) + (1-\alpha)\cos 2\psi}.$$

En ayant égard à l'équation $\beta = \frac{2\pi}{1+\alpha}$ l'on aura

$$\varphi = 2\psi - 4\alpha \int \frac{2d\psi}{(1+\alpha)^2 + 4\alpha + (1-\alpha^2)\cos 2\psi},$$

$$\frac{vt\beta}{h} = \left(\frac{1+\alpha}{2\alpha} \right) (\varphi - 2\psi) + 2 \int \frac{2d\psi}{(1+\alpha) + (1-\alpha)\cos 2\psi}.$$

Maintenant, si l'on fait, pour plus de simplicité:

$$f = \sqrt{(3+\alpha) \left(3 + \frac{1}{\alpha} \right)},$$

on obtient par les formules connues:

$$\varphi = 2\psi - \frac{4}{f} \arccos \left\{ \tan \left(\left(\frac{3+\alpha}{f} \right) \tan \psi \right) \right\},$$

$$\frac{vt\beta}{h} = \frac{2}{f\alpha} \arccos \left\{ \tan \left(\left(\frac{3+\alpha}{f} \right) \tan \psi \right) \right\} - \frac{2(1+\alpha)}{f\alpha} \arccos \left\{ \tan \left(\left(\frac{3+\alpha}{f} \right) \tan \psi \right) \right\}.$$

Donc, en intégrant depuis $z=1$ jusqu'à $z=\alpha$, et par conséquent depuis $\psi=0$ jusqu'à $\psi=\frac{\pi}{2}$, si l'on désigne par φ_1 et t_1 les valeurs correspondantes de φ et t , nous aurons

$$\varphi_1 = \pi - \frac{4}{f} \cdot \frac{\pi}{2} = \pi \left(1 - \frac{2}{f} \right),$$

$$t_1 = \frac{h\pi}{v\beta\sqrt{\alpha}} - \frac{h\pi(1+\alpha)}{v\beta\alpha f} = \frac{h\pi}{v\beta\sqrt{\alpha}} \left(1 - \frac{(1+\alpha)}{f\sqrt{\alpha}} \right).$$

$$\varphi = \frac{2}{\sqrt{1-\beta}} \int \frac{d\omega (\cos^2 \omega + \beta \sin^2 \omega)}{\cos \omega \sqrt{(1+\alpha) - (1-\beta) \sin^2 \omega}},$$

$$\frac{vt}{h} = \frac{2}{\sqrt{1-\beta}} \int \frac{d\omega (\cos^2 \omega + \beta \sin^2 \omega)}{\cos \omega (\cos^2 \omega + \beta \sin^2 \omega) \sqrt{(1+\alpha) - (1-\beta) \sin^2 \omega}}.$$

$$\varphi = \int \frac{-z dz}{(z+\beta) \sqrt{(1-z)(z-\alpha)}},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{-dz}{z(z+\beta) \sqrt{(1-z)(z-\alpha)}}.$$

Les valeurs de z devant être comprises entre $z=\alpha$ et $z=1$, nous ferons $z = \cos^2 \psi + \alpha \sin^2 \psi$; ce qui donne

$$\varphi = 2\psi - \beta \int \frac{2d\psi}{\beta + \cos^2 \psi + \alpha \sin^2 \psi},$$

$$\frac{vt\beta}{h} = \int \frac{2d\psi}{\cos^2 \psi + \alpha \sin^2 \psi} - \int \frac{2d\psi}{\beta + \cos^2 \psi + \alpha \sin^2 \psi};$$

ou bien,

Le mobile reviendra à la distance initiale h après un temps égal à $2t_1$; mais alors son rayon vecteur r fera avec la position primitive fixe un angle égal à $2\varphi_1$.

§ III.

Considérons maintenant le mouvement correspondant à la seconde des équations (2); alors les formules (1) deviendront

$$\varphi = \int \frac{z dz}{(z-\beta) \sqrt{(1-z)(z+\alpha)}},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{-dz}{z(z-\beta) \sqrt{(1-z)(z+\alpha)}}.$$

Les valeurs de z étant comprises entre $z=\beta$ et $z=1$, nous ferons $z = \cos^2 \omega + \beta \sin^2 \omega$. En substituant cette valeur de z , nous aurons:

Maintenant, si l'on fait

$$\sin u = \frac{\sqrt{1+\alpha}}{1-\beta} \sin u,$$

l'on aura $z = 1 - (1+\alpha) \sin^2 u$, et

d'où l'on tire :

$$\varphi = 2u + 2\beta \int \frac{2du}{(1-\alpha-2\beta) + (1+\alpha) \cos 2u},$$

$$\frac{v\beta t}{h} = 2 \int \frac{2du}{(1-\alpha-2\beta) + (1+\alpha) \cos 2u} - 2 \int \frac{2du}{(1-\alpha) + (1+\alpha) \cos 2u}.$$

D'après la formule générale

$$\int \frac{2du}{p+q \cos 2u} = \frac{2}{\sqrt{q^2-p^2}} \operatorname{Log} \left\{ \frac{\sqrt{q+p} \cos u + \sqrt{q-p} \sin u}{\sqrt{p+q-2q \sin^2 u}} \right\},$$

nous aurons d'abord :

$$\varphi = 2u + \frac{2\beta}{\sqrt{(1-\beta)(1+\beta)}} \operatorname{Log} \left\{ \frac{\sqrt{1-\beta} \cos u + \sqrt{1+\beta} \sin u}{\sqrt{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u}} \right\},$$

$$\frac{v\beta^2 t}{h} = \varphi - 2u - \frac{\beta}{\sqrt{\alpha}} \operatorname{Log} \left\{ \frac{1 + \sqrt{\alpha} \tan u}{1 - \sqrt{\alpha} \tan u} \right\}.$$

Maintenant, si l'on observe, que $\beta' = \frac{2\alpha}{1-\alpha}$, l'on aura :

$$\varphi = 2u + \frac{4\sqrt{\alpha}}{\sqrt{1-3\alpha}} \operatorname{Log} \left\{ \frac{\sqrt{1-3\alpha} + \sqrt{\alpha}(3-\alpha) \tan u}{\sqrt{1-3\alpha} - \alpha(3-\alpha) \tan^2 u} \right\},$$

$$\frac{v\beta^2 t}{h} = \frac{4\sqrt{\alpha}}{\sqrt{1-3\alpha}} \operatorname{Log} \left\{ \frac{\sqrt{1-3\alpha} + \sqrt{\alpha}(3-\alpha) \tan u}{\sqrt{1-3\alpha} - \alpha(3-\alpha) \tan^2 u} \right\} - \frac{2\sqrt{\alpha}}{1-\alpha} \operatorname{Log} \left\{ \frac{1 + \sqrt{\alpha} \tan u}{1 - \sqrt{\alpha} \tan u} \right\},$$

où l'on a fait $\alpha' = \sqrt{(1-3\alpha)(3-\alpha)}$. Soit u la valeur de u qui correspond à $\omega = \frac{\pi}{2}$; d'après l'équation entre α et u ,

l'on aura $\sin^2 u' = \frac{1-3\alpha'}{1-\alpha'}$. Puisque le second terme de la valeur précédente de φ devient infini lorsque $u = u'$; il est clair qu'il y a une valeur de u inférieure à u' , qui donnera $\varphi = 2\pi$. En augmentant cette valeur de u on obtiendra $\varphi = 4\pi$; et ainsi de suite. Il suit de là, que la valeur de u converge très-lentement vers la valeur fixe u' , et qu'elle ne peut lui devenir égale que dans un temps infini. De sorte que, après un petit nombre de révolutions du mobile on peut supposer constante la valeur de u ; et depuis cet instant, la valeur de φ croît avec la vitesse uniforme $\frac{v\beta^2}{h}$; alors l'expression

$$r = \frac{1}{1 - (1+\alpha) \sin^2 u}$$

du rayon vecteur sera sensiblement constante, ce qui démontre, que ce mouvement devient bientôt circulaire et uniforme.

$$\varphi = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

$$\frac{vt}{h} = \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u} - \int \frac{2du}{(1-\beta) - (1+\alpha) \sin^2 u},$$

En comparant l'analyse que je viens d'exposer, avec celle donnée par Legendre aux pages 566 et 568 du Premier Volume de son Traité des Fonctions Elliptiques, on reconnaît, que ce double problème exigeait une solution moins concise, afin de pouvoir saisir clairement la dernière conséquence relative au mouvement circulaire et uniforme; mouvement qui ne peut avoir lieu, que dans le cas où le coefficient E de la force centrale seroit négatif.

§ IV. On pourroit encore avoir un mouvement à-peu-près circulaire (mais non convergent indéfiniment vers l'uniformité sur un cercle) dans le cas où $(z-\beta)(z+\gamma)$ seules les facteurs du quadrôme du 3^{ème} degré, en supposant $\alpha > 1$, $\beta < \alpha$, $\gamma > 0$. Alors l'on auroit

$$\varphi = \int \frac{z dz}{\sqrt{(1-z)(z-\alpha)(z-\beta)(z+\gamma)}}$$

$$\varphi = \int \frac{z dz}{\sqrt{(1-z)(z-\alpha)(z-\beta)(z+\gamma)}}$$

$$\varphi = \int \frac{z dz}{\sqrt{(1-z)(z-\alpha)(z-\beta)(z+\gamma)}}$$

$$\varphi = \int \frac{z dz}{\sqrt{(1-z)(z-\alpha)(z-\beta)(z+\gamma)}}$$

$$H^2 = \frac{1-\beta}{\alpha-\beta} \cdot c^2 = \frac{1}{1+\gamma} \cdot \frac{(\alpha+\gamma)(1-\beta)}{(\alpha-\beta)(1+\gamma)} \\ \Delta = \sqrt{1 - c^2 \sin^2 \psi}.$$

On a :

Maintenant, si l'on fait $\pi = 1 - H^2 = \frac{\alpha-1}{\alpha-\beta}$ on tire de là :

$$\phi = \frac{2H(1-\alpha H^2)}{(1-H^2)\sqrt{(1-\beta)(1+\gamma)}} \int \frac{d\psi}{\Delta} + \frac{2H^2(\alpha-1)}{(1-H^2)\sqrt{(1-\beta)(1+\gamma)}} \int \frac{d\psi}{\Delta(1-\pi \sin^2 \psi)} \\ \frac{v}{h} = \frac{2H(1-H^2)}{(1-\alpha H^2)\sqrt{(1-\beta)(1+\gamma)}} \int \frac{d\psi}{\Delta} - \frac{2H^2(\alpha-1)}{(1-\alpha H^2)\sqrt{(1-\beta)(1+\gamma)}} \int \frac{d\psi}{\Delta(1-\pi \sin^2 \psi)}.$$

En intégrant depuis $\psi = 0$ jusqu'à $\psi = \frac{\pi}{2}$, et doublant

le résultat on aura pour ϕ une quantité de la forme $\phi = G\pi = \pi + (G-1)\pi$, où $(G-1)\pi$ sera le mouvement de la ligne des apsides pendant chaque révolution du mobile. On obtient par là une solution, sous forme finie, du problème résolu, par approximation, dans le second Corollaire de la Proposition XLV du Premier Livre des Principia de Newton, en considérant le mouvement comme à-peu-près circulaire; ce qui revient à supposer les quantités k et g comme fort peu différentes de l'unité.

§. V.

Toutefois il importe d'observer que, même avec une solution finie de ce problème, il est impossible de tirer de cette source, avec une précision suffisante, le mouvement du périée de la Lune. En effet, la partie principale de la composante de la force, due à l'action réunie de la Terre et du Soleil, dirigée suivant le rayon vecteur r de la Lune, n'est pas de la forme $\frac{A}{r^2} + Er$, mais de la forme

$$\phi = \frac{2H}{\sqrt{(1-\beta)(1+\gamma)}} \int \frac{d\psi}{\Delta} \left\{ \cos^2 \psi + \alpha H^2 \sin^2 \psi \right\} \\ \frac{v}{h} = \frac{2H}{\sqrt{(1-\beta)(1+\gamma)}} \int \frac{d\psi}{\Delta} \left\{ \cos^2 \psi + \alpha H^2 \sin^2 \psi \right\}.$$

où M désigne la somme des masses de la Terre et de la Lune; M' la masse du Soleil; n' sa longitude moyenne, et a' sa moyenne distance de la Terre.

Or on sait, que le terme

$$-\frac{3}{2} \cdot \frac{M'}{a'} r \cos (2\phi - n' t),$$

introduit une quantité fort sensible, dans le mouvement du périée de la Lune, ainsi que Clairaut l'a fait voir le premier. On peut en lire la démonstration dans la Théorie de la Lune (Voyez les pages 21 et 22 du second Vol.)

Newton dans la Proposition IV du troisième Livre des Principia a employé le résultat de l'observation, et non pas celui fourni par le Cor. 2 de la Proposition XLV du Premier Livre: parce que, probablement, il avait le sentiment de la grande imperfection inhérente à son résultat théorique, obtenu par l'omission d'un terme dont il ne pouvait calculer l'influence sans considérer, comme Clairaut, le carré de la force perturbatrice.

Turin, le 1. Mars 1856.

Jean Plana.

Schreiben des Herrn Professors Secchi, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber.

(Schluss von Nr 1017).

Nébuleuses.

Néb. h. 2075 (AR 20°15' Decl. +19°35') Néb. Planétaire très large: son diamètre = 41"343. Avec un peu de lumière sur les fils son bord paraît s'évanouir et la partie centrale montre des masses plus vives irrégulières; du côté suivant on remarque quelques petits points étincelants.

Néb. h. 2047 (20°34', -14°32'). Planétaire magnifiquement circulaire étincelante: avec les petits grossissements il

paraît de voir Jupiter entre les nuages: belle couleur bleue; en illuminant les fils, les bords s'évanouissent un peu, et l'on voit une lumière plus forte dans les parties centrales; en cinq points surtout on la voit étinceler et parfois il paraît y voir des étoiles; avec 1000 on voit une croix plus sombre dans son milieu. Diamètre 25"795 (sans doute plus petit du véritable à cause de l'affaiblissement des bords, à cause de la lumière).

Néb. h. 2098 ($20^{\circ} 55'$; $+ 12^{\circ} 2'$). Admirable néb. planétaire elliptique, mais plus allongée dans une assez faible nébulosité du côté suivant. La lumière est évidemment plus faible sur la ligne de son diamètre équatorial; les deux moitiés au dessus et au dessous de cette ligne sont étincelantes; caractère non douteux que c'est un amas d'étoiles. Diamètre polaire $\approx 17''234$; — équatorial $\approx 25''366$, direction de l'équateur $\approx 70^{\circ} 5$.

Néb. h. 2241 ($23^{\circ} 18'$; $+ 41^{\circ} 36'$). Planétaire perforée selon Lord Rosse. Avec grossissement 300 elle paraît étincelante et avec 760 elle est complètement résolue dans un magnifique anneau d'étoiles; une partie est plus résoluble que le reste et ressemble à un fer de cheval de poussière étoilée. Elle est légèrement elliptique et la lumière est assez plus faible dans la direction du grand axe: elle est en cela semblable à l'annulaire de la Lyre qui présente le même phénomène et dont celle-ci est une miniature, avec le centre cependant plus lumineux. Diamètre plus petit $\approx 19''771$, plus grand $\approx 23''093$; distance entre les parties plus brillantes $\approx 13''123$; direction de la ligne de moindre lumière 298° . Elle a à l'extérieur un arc assez fort et décomposé du côté où le fer de cheval est formé, et des franges irrégulières.

Néb. h. 2050 ($19^{\circ} 40'$; $+ 50^{\circ} 6'$). Étoile nébuleuse; qui cependant, examinée avec 1000 fois, montre un centre multiple et jamais le disque comme les étoiles de même grandeur; avec 760 on voit nombre de petits points dans son atmosphère et surtout il est remarquable que ces points ont une position fixe dans différents soirs d'observations; donc elle est un véritable amas (a cluster).

Néb. h. 2000 ($18^{\circ} 4'$; $- 6^{\circ} 50'$). Planétaire ovale, au centre plus luisante et parfois étincelante; elle est ovale et prolongée à l'équateur dans une faible nébulosité. Diamètre plus grand $\approx 7''538$, plus petit $7''21$.

Néb. h. 2081 ($20^{\circ} 26'$; $+ 6^{\circ} 53'$). Paraît une nébuleuse planétaire avec un faible grossissement; avec 300 elle est dé-

composée en une poussière d'étoiles; objet de transition entre les planétaires et les clusters ou amas.

Groupe h. 2019 ($18^{\circ} 42'$; $- 6^{\circ} 27'$). Remarquable amas qui présente à son intérieur un espace vide en forme de feuille à trois lobes; configuration singulière de laquelle on pourra reconnaître s'il y a un mouvement intérieur; on en a fait la figure.

Nébuleuse de la ceinture de Andromeda. On a reconnu les deux canaux ou sillons sans nébulosité des Ms. Bond, et en comparant les anciens dessins de de Vico on trouve que le bord de la nébuleuse décrite par lui est limité à ce premier canal. Cependant dans la lunette de Cruchoix on peut voir tout le canal et la nébulosité jusqu'au deuxième canal, mais non pas au delà. Cela prouve même que la figure de Bond donne peut-être trop de lumière en proportion à la nébuleuse entre les canaux et au delà d'eux. Le noyau examiné avec 800 fois montre cinq ou six points lumineux mais enveloppés de brouillard comme le noyau multiple d'une comète. La masse principale de la nébuleuse qu'on trace comme elliptique est plutôt en forme de queue d'aronde et dilatée en triangle du côté de la petite nébuleuse elliptique prochaine. On peut tracer la nébulosité encore au delà de ces deux nébuleuses, mais il réussit difficile de la trancher bien. Quoiqu'il y soit plusieurs étoiles projetées sur la nébuleuse je les crois accidentelles car le champ reste également riche à très grande distance d'elle; de sorte qu'on ne peut pas dire résolue si non peut-être dans son centre.

Nébuleuse annulaire de la Lyre. Bien de non connu déjà, excepté qu'on voit très bien dans son intérieur une très petite étoile un peu au dessous (apparent) de son centre (cette étoile a déjà été vu par Lord Rosse).

Plusieurs autres observations seront données avec les figures ailleurs.

A. Secchi.

I n h a l t.

- (Zu Nr. 1016 u. 17). Schreiben des Herrn G. Rünker an den Herausgeber 113.
 Schreiben des Herrn Marth, Observator an der Sternwarte zu Durham, an den Herausgeber 115.
 Bedeckung des Antares, beobachtet auf der Altonaer Sternwarte 135.
 Aus einem Schreiben des Herrn August Sonntag an den Herausgeber 135.
 Schreiben des Herrn Professors Secchi, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber 135.
 Beobachtungen auf der Berliner Sternwarte, von Herrn Dr. R. Luther 141.
 Fernere Beobachtungen des Planeten (30), a) auf der Berliner Sternwarte, von Herrn Dr. Förschel, b) an der Wiener Sternwarte, mitgeteilt von Herrn Dir. v. Laffont, c) am Rheinischen Meridiankreise der Königsberger Sternwarte, von Herrn Dr. B. Schumann, d) auf der Altonaer Sternwarte 145.
 Elemente und Ephemeride für diesen Planeten berechnet von Herrn C. F. Pope 145.
 (Zu Nr. 1017). Ueber einige der Bewegung eines Himmelskörpers um die Sonne; bairische analytische Ausdrucke. Von Herrn Professor Dr. Grünert in Greifswald 145.
 Formules relatives au mouvement d'un point soumis à l'action d'une force centrale R dont la loi, à la distance r, est exprimée par $R = \frac{a}{r^2} + \frac{b}{r^3}$. Remarque sur le mouvement du péricée de la Lune calculé par Newton. Par Mr. Jean Pierre Lot. 147.
 Schreiben des Herrn Professors Secchi, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber (Schluss von Nr. 1017) 157.

Construction einer Tafel für den *lapsus hyperbolicus* innerhalb der Grenzen
 $r = 0$ und $r = \frac{2,10223029 \rho k^2 \mu}{\rho^2 - 2k^2 \mu}$, wenn r die Entfernung des bewegten Punktes vom Schwerpunkt
 der anziehenden Masse μ , und k die Gauss'sche Zahl 0,01720209895 bedeutet, und für $r = \rho$ die
 Geschwindigkeit c stattfindet, von Herrn Dr. Lehmann.

Ich beabsichtige, wie schon in № 929 der Astr. Nachrichten angekündigt worden, Tafeln zur directen Auflösung des Kepler'schen Problems für alle Excentricitäten zu berechnen, durch deren einfache Interpolation die wahre Anomalie und der natürliche Logarithmus des Radiusvectors sich mit einem Fehler-Maximum = Arc. 1" finden lassen werden, und hoffe dadurch denjenigen Rechnern, welche jenes Problem bei der Bahnbestimmung eines neu-entdeckten Weltkörpers oftmals hinter einander für unregelmäßig-fortschreitende Argumente zu lösen haben, einen nicht unwesentlichen Dienst zu leisten, da alle bisherigen Methoden, ungeachtet der vorhandenen zahlreichen Erleichterungsmittel, immer noch mit einer unangenehmen Umständlichkeit verbunden waren. Ich gedenke aber dabei das Problem in seiner ganzen Allgemeinheit zu umfassen, wo es auch die geradlinigen und hyperbolischen Bahnen in sich schließt, und werde, damit sich aus den Angaben ein Maassstab des Vertrauens auf die Genauigkeit und Gründlichkeit der ganzen Untersuchung entnehmen lasse, mit denjenigen Fällen beginnen, wo man mit Tafeln von einfachem Eingang ausreicht, um so mehr, da die Untersuchung dieser Fälle zur Grundlage der Theorie der zusammengefallenen Fälle dienen kann, welche Tafeln mit doppeltem Eingang nöthig machen.

§ 1.

Das Kepler'sche Problem im weitesten Sinne ist die Aufgabe, bei einem nach dem Gravitations-Gesetz bewegten Punkt, wenn die Elemente der Bahn gegeben sind, für jeden gegebenen Augenblick die auf den Centralpunkt bezogenen Polar-Coordinationen zu bestimmen. Die bei dieser Bewegung vorkommenden verschiedenen Fälle machen verschiedene Auflösungs-Methoden nöthig, überall aber werden wir den mittleren Sonntag als Zeit-Einheit, die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne als Längen-Einheit, und die Sonnen-Masse als Massen-Einheit nehmen.

§ 2.

Geradlinig ist die Bewegung nur dann, wenn die

direct nach dem Centralpunkt zu oder direct vom ihm abwärts gerichtet ist. Es handelt sich in diesem Falle darum, eine Gleichung zwischen der Zeit t und der Entfernung r des bewegten Punktes vom Centralpunkt zu finden. Nach dem Gravitations-Gesetz ist $r \frac{d^2 r}{dt^2} = \text{constant}$, also weder von t noch von r , sondern nur von der im Centralpunkt befindlichen Masse abhängig; ist die Centralkraft eine anziehende, und bezeichnet man die anziehende Masse (oder, wenn die Anziehung gegenseitig ist und man nur die relative Bewegung bestimmen will, die Summe beider Massen) mit μ , mit k aber die bekannte Gauss'sche Zahl, deren Logarithmus = 8,2355814414. *) ist, so ist $\frac{d^2 r}{dt^2} = -\frac{k^2 \mu}{r^2}$; bei ab-

stossender Kraft ist $\frac{d^2 r}{dt^2} = +\frac{k^2 \mu}{r^2}$. Die Grundgleichung der geradlinigen Central-Bewegung ist also

$$\frac{d^2 r}{dt^2} \pm \frac{k^2 \mu}{r^2} = 0, \dots \dots \dots (1)$$

wo das obere Zeichen für die anziehende, das untere für die abstossende Kraft gilt.

§ 3.

Die linke Seite dieser Gleichung wird integrabel, wenn sie mit $2 dr$ multiplicirt wird; auf diese Weise findet man das erste Integral

$$\frac{dr^2}{dt^2} \pm \frac{2k^2 \mu}{r} = \frac{k^2 \mu}{a},$$

wo a eine constante Linie ist; und zwar ist a bei einer anziehenden Kraft positiv oder unendlich oder negativ, je nachdem die Kraft mehr als, mit oder weniger als $\frac{1}{r^2}$ nachdem in irgend einem Augenblick der Bewegung $\frac{dr^2}{dt^2}$

grösser oder gleich oder kleiner ist als $\frac{2k^2 \mu}{r}$ (Lambert in seiner Schrift *Logarithmorum arithmetorum cometarum parabolicarum proprietates*); nennt die Bewegung im ersten Falle *hyperbolic*, im zweiten *parabolic*, im dritten *elliptic*. Der Funct. hinter einem Logarithmo, soll allemal > 0 bedeuten.

latus hyperbolicus, im zweiten *latus parabolicus* und im dritten *latus ellipticus*; bei einer abtossenden Kraft ist a allemal positiv. Will man aber a unter allen Umständen als positiv betrachten, so hat man für den *latus hyperbolicus*

$$\frac{dr^2}{k^2 \mu dr^2} = \frac{2}{r} + \frac{1}{a}, \text{ für den } \textit{latus parabolicus}$$

$$\frac{dr^2}{k^2 \mu dr^2} = \frac{2}{r}, \text{ für des } \textit{latus ellipticus} \quad \frac{dr^2}{k^2 \mu dr^2} = \frac{2}{r} - \frac{1}{a}$$

und für die gerädligne Central-Bewegung mit abtossender Kraft $\frac{dr^2}{k^2 \mu dr^2} = \frac{1}{a} - \frac{2}{r}$ zu schreiben. Diese 4 Gleichungen dienen dazu, das Element a aus den primitiven Umständen der Bewegung zu bestimmen; ist nämlich $\frac{dr^2}{dt^2} = c^2$

$$\text{für } r = p, \text{ so ist beim } \textit{latus hyperbolicus} \quad a = \frac{\rho k^2 \mu}{\rho c^2 - 2 k^2 \mu}$$

$$\text{beim } \textit{latus ellipticus} \quad a = \frac{\rho k^2 \mu}{2 k^2 \mu - \rho c^2}, \text{ und bei der gerädligen Central-Bewegung mit abtossender Kraft } a = \frac{\rho k^2 \mu}{\rho c^2 + 2 k^2 \mu}$$

setzt man; nun $\tau = \frac{k}{a} \sqrt{\frac{\mu}{a}}$, und $s = \frac{r}{a}$, so kann man die ersten Integrale der Gleichung (1) des vorigen § für die vier verschiedenen Fälle kürzer so

$$\frac{ds}{d\tau} = \frac{2}{s} + 1 \dots (2), \quad \frac{ds}{d\tau} = \frac{2}{s} \dots (3),$$

$$\frac{ds}{d\tau} = \frac{2}{s} - 1 \dots (4), \quad \frac{ds}{d\tau} = 1 - \frac{2}{s} \dots (5)$$

schreiben.

Die zweite Integration lässt sich durch Quadraturen vollziehen, wenn man den Gleichungen (2), (3), (4), (5) resp. die Gestalt

$$d\tau = \pm \frac{ds}{\sqrt{\frac{2}{s} + 1}} \dots (6), \quad d\tau = \pm \frac{ds}{\sqrt{\frac{2}{s}}} \dots (7),$$

$$d\tau = \pm \frac{ds}{\sqrt{\frac{2}{s} - 1}} \dots (8), \quad d\tau = \pm \frac{ds}{\sqrt{1 - \frac{2}{s}}} \dots (9)$$

gibt (wo die oberen Zeichen für die nach dem Centralpunkt zu gehende, die unteren für die vom Centralpunkt abwärts gehende Bewegung gelten).

Diese vier Gleichungen lehren, dass bei dem auf den Centralpunkt zu gehenden *latus hyperbolicus* oder *parabolicus* oder *ellipticus* der bewegte Punkt mit beschleunigter Bewegung dem Centralpunkt zueilt und in demselben mit unendlicher Geschwindigkeit anlangt, während der auf den Centralpunkt zu gehende Punkt bei abtossender Kraft ver-

zögert wird und dem Centralpunkt nie näher kommt als bis auf die Entfernung $2a$ (weil in grösserer Nähe $\frac{dr}{dt}$ eine unmögliche Grösse wäre); und da schon bei gleichförmig-verzögerter Bewegung die Geschwindigkeit 0 irgend-einmal erreicht wird, so findet dies um so mehr bei der mit der grösseren Nähe am Centralpunkt wachsenden abtossenden Kraft statt, und zwar wird die Geschwindigkeit 0 erreicht, wenn die Entfernung vom Centralpunkt $= 2a$, worauf dann der bewegte Punkt den bis dahin zurückgelegten Weg rückwärts in einer der vorigen Bewegung symmetrischen Bewegung beschreibt. Das völlige Erreichen des Centralpunkts beim *latus hyperbolicus* oder *parabolicus* oder *ellipticus* aber ist physisch unmöglich, weil in der Natur nie ein blosser Punkt, sondern allemal ein Körper das Anziehende ist, und schon an der Oberfläche desselben (wo der bewegte Körper nicht mit unendlicher, sondern immer noch mit endlicher Geschwindigkeit anlangt) die Stetigkeit der Bewegung unterbrochen wird, worauf dann die Bestimmung des weiteren Erfolgs kein Gegenstand des *Kepler'schen* Problems mehr ist, auch wenn dasselbe im weitesten Sinne genommen wird.

Ist aber der bewegte Punkt in einer vom Centralpunkt abwärts gerichteten Bewegung begriffen, so lehren die Gleichungen (6), (7), (8), (9) folgendes:

Beim *latus hyperbolicus* wird die Bewegung zwar verzögert, die Geschwindigkeit bleibt aber stets $> k \sqrt{\frac{\mu}{a}}$, und folglich geht der bewegte Punkt ins Unendliche fort, wobei sich seine Geschwindigkeit dem Werthe $k \sqrt{\frac{\mu}{a}}$ so sehr nähert, dass der Ueberschuss kleiner wird, als jede gegebene Geschwindigkeit.

Verlängert man in Gedanken den Weg, welchen ein in *latus parabolicus* vom Centralpunkt abwärts gehender Punkt beschreibt, vom Centralpunkt abwärts ins Unendliche, und theilt man die dadurch entstandene unendliche Linie in lauter unendlich-kleine, aber gleiche Theile, so wird jeder dieser Theile mit einer unendlichen Geschwindigkeit zurückgelegt, welche nach dem umgekehrten Verhältniss der Quadratzahlen der Entfernung abnimmt; folglich geht auch hier der bewegte Punkt ins Unendliche fort, und zwar gebrauchend, um von der kleineren Entfernung r zur grösseren Entfernung r' zu gelangen, einen Zeitraum, welcher $> \frac{r}{r'}$, dividirt durch die in der Entfernung r stattfindende Geschwindigkeit, aber $< \frac{r'}{r}$, dividirt durch die in der Entfernung r' stattfindende Geschwindigkeit, d. i. $> \frac{r}{k} \sqrt{\frac{\mu}{2\mu}}$ aber $< \frac{r'}{k} \sqrt{\frac{\mu}{2\mu}}$, ist; zuletzt wird die Geschwindigkeit, ohne völlig in 0 überzugehen, kleiner als jede gegebene Geschwindigkeit.

Die verzögerte Bewegung im *latus ellipticus* führt den bewegten Punkt niemals über die Entfernung $r = 2a$ hinaus; verlängert man nun in Gedanken den Weg des bewegten Punktes bis auf die Entfernung $2a$, und theilt man die dadurch entstandene von der Entfernung r bis zur Entfernung $2a$ reichende Linie in lauter unendlich-kleine, aber gleiche Theile, so wird jeder dieser Theile mit einer endlichen Geschwindigkeit zurückgelegt, mit Ausnahme des letzten Theils, für welchen die Gleichung (8) $\frac{dr}{ds} = 0$ giebt; folglich erreicht der bewegte Punkt jede Entfernung vom Centralpunkt, welche $< 2a$ ist, und zwar braucht er, um von der Entfernung r bis zur Entfernung r' zu gelangen, einen Zeitraum,

welcher, wenn man $s' = \frac{r'}{a}$ macht, zwar: $> \frac{r-r'}{\frac{k}{a} \sqrt{\frac{2}{2-s-1}}}$,

aber doch $< \frac{r-r'}{\frac{k}{a} \sqrt{\frac{2}{2-s-1}}}$, und, genauer bestimmt, dem von

s bis s' reichenden $\frac{k}{a} \sqrt{\frac{2}{2-s-1}} \int \frac{ds}{\sqrt{\frac{2}{2-s-1}}}$ gleich ist. Nun

aber ist das von 0 bis s reichende

$$\int \frac{ds}{\sqrt{\frac{2}{2-s-1}}} = \text{arc cos}(1-s) - \sqrt{2s+s^2} \dots (10)$$

also das von $s = 0$ bis $s = 2$ reichende $\int \frac{ds}{\sqrt{\frac{2}{2-s-1}}} = \pi$,

also endlich. Folglich erreicht der bewegte Punkt die Entfernung $2a$ vom Centralpunkt wirklich, und langt daselbst mit der Geschwindigkeit 0 an, worauf er den bis dahin zurückgelegten Weg rückwärts in einer der vorigen Bewegung symmetrischen Bewegung beschreibt.

Der mit abtossender Kraft vom Centralpunkt abwärts gehende Punkt wird fortwährend beschleunigt, und entfernt sich folglich ins Unendliche; aber seine Geschwindigkeit wächst nicht ins Unendliche, sondern bleibt stets, $< \frac{k}{a} \sqrt{\frac{2}{2-s-1}}$, welchem Werthe sie sich so nähert, dass das Fehlende kleiner wird als jede gegebene Geschwindigkeit.

Wir können nun vollständig die zweiten Integrationen vollziehen, und zwar zuerst für die Gleichung (6).

Diese Gleichung kann auch so geschrieben werden:

$$dr = \mp \frac{k}{a} \sqrt{2s+s^2 - \log. \text{nat.}(1+s+\sqrt{2s+s^2})} ds$$

Das Integral der Gleichung (6) wird also durch die dem *latus hyperbolicus* zukommende Eigenschaft ausgedrückt,

dass $\sqrt{2s+s^2 - \log. \text{nat.}(1+s+\sqrt{2s+s^2})}$ sich mit einer constanten Geschwindigkeit ändert, welche $= \mp \frac{k}{a} \sqrt{\frac{2}{2-s-1}}$ ist. Die Zeit, welche der bewegte Punkt braucht, um sich dem Centralpunkt von der Entfernung r' bis zur Entfernung r zu nähern, oder sich von ihm von der Entfernung r bis zur Entfernung r' zu entfernen, ist daher, wenn man auch hier $s' = \frac{r'}{a}$ setzt, $= \pm \frac{k}{a} \sqrt{\frac{2}{2-s-1}} \int \frac{ds}{\sqrt{\frac{2}{2-s-1}}}$.

Folglich ist, wenn man $s = \frac{p}{a}$ setzt, die Zeit, welche erfordert wird, den bewegten Punkt von der primitiven Entfernung p (wenn es möglich wäre) bis in den Centralpunkt selbst zu führen, (entsprechend der Durchgangszeit durchs Perihelium bei der Planeten- und Kometen-Bewegung), $= \frac{k}{a} \sqrt{\frac{2}{2-s-1}} (\sqrt{2s+s^2 - \log. \text{nat.}(1+s+\sqrt{2s+s^2})})$;

hat man dieses Element bestimmt, so findet man den Zeitpunkt, in welchem der bewegte Punkt sich in jeder gegebenen Entfernung r vom Centralpunkt befindet, durch die Gleichung

$$\frac{k}{a} \sqrt{\frac{2}{2-s-1}} \cdot t = \sqrt{2s+s^2 - \log. \text{nat.}(1+s+\sqrt{2s+s^2})}$$

(wenn t den auf den Weg r verwandten Zeitraum bedeutet), welche Gleichung wir kürzer so

$$\tau = \sqrt{2s+s^2 - \log. \text{nat.}(1+s+\sqrt{2s+s^2})} \dots (11)$$

schreiben wollen.

In Beziehung auf die umgekehrte Aufgabe aber, nämlich s aus τ zu bestimmen, ist die Gleichung (11) transcendent, und kann daher direct nicht ohne Hülfe von Tafeln, welche zu interpoliren sind, gelöst werden. Um nun die zweckmässigste Construction solcher Tafeln zu erkennen, müssen wir die Fälle unterscheiden, wo τ (und also auch r) unendlich klein oder gross ist, und wo τ nicht unendlich klein oder gross ist.

Sind τ und r klein, so lässt sich die Gleichung (6) § 4 in die Reihe

$$\frac{dr}{ds} = \frac{1}{2} s^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{4} s^{\frac{5}{2}} + \frac{1}{8} s^{\frac{7}{2}} - \frac{1}{16} s^{\frac{9}{2}} + \dots$$

$$\tau = \frac{\sqrt{2}}{3} s^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{5} s^{\frac{5}{2}} + \frac{1}{7} s^{\frac{7}{2}} - \frac{1}{9} s^{\frac{9}{2}} + \dots$$

$$\text{und folglich } \tau = \frac{1}{3} s^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{5} s^{\frac{5}{2}} + \frac{1}{7} s^{\frac{7}{2}} - \frac{1}{9} s^{\frac{9}{2}} + \dots (12)$$

gibt. Das n te Glied dieser Reihe muss, um das folgende Glied zu geben, mit $\frac{2n-1}{2n} \cdot \frac{2n+1}{2n+3} \cdot \frac{s}{2}$, also mit einer

Zahl multiplicirt werden, welche absolut genommen kleiner ist als $\frac{s}{2}$. Folglich convergirt die Reihe (12) und hat eine positive Summe (die aber $< \frac{1}{2}$ ist), so lange s nicht grösser ist als 2. Die Gleichung (12) giebt

$$\frac{s \sqrt{\frac{1}{s}}}{d s} = -\frac{1}{2} + \frac{1.3}{4.8} \frac{2s}{7} - \frac{1.3.5}{4.8.12} \frac{3s^2}{9} + \frac{1.3.5.7}{4.8.12.16} \frac{4s^3}{11} \dots (13)$$

Das n te Glied dieser Reihe muss, um das folgende Glied zu geben, mit $-\left(1 - \frac{2n-3}{2n(2n+5)}\right) \cdot \frac{s}{2}$, also mit einer Zahl multiplicirt werden, welche, wenn $n > 1$, absolut genommen kleiner ist als $\frac{s}{2}$. Folglich convergirt die Reihe

(13) und die Summe des 3ten, 4ten, 5ten... oder des 5ten, 6ten, 7ten... oder des 7ten, 8ten, 9ten... u. s. v. Gliedes dieser Reihe ist negativ, so lange s kleiner ist als 2. Ist $s < \frac{28}{13}$, so ist auch die Summe des 1ten und 2ten Gliedes

(und folglich die Summe der ganzen Reihe (13)) negativ. Ob nun gleich die Summe des 1ten, 2ten, 3ten und 4ten Gliedes positiv ist, wenn $s = 2$, so macht doch $s = 2$ die Summe des 1ten, 2ten, 3ten, 4ten, 5ten und 6ten Gliedes negativ. Und wenn man die Summe dieser 6 Glieder differentirt, so findet man

$$d\left(-\frac{1}{2}s + \frac{1}{4}s^2 - \frac{1}{8}s^3 + \frac{1}{16}s^4 - \frac{1}{32}s^5 + \frac{1}{64}s^6\right) = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}s - \frac{3}{8}s^2 + \frac{1}{4}s^3 - \frac{5}{16}s^4 + \frac{3}{8}s^5$$

= $\frac{1}{2}s + \frac{1}{4}s^2 \left(\frac{1}{2}s - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{8}s^3 \left(\frac{1}{4}s - \frac{1}{4}\right)$, eine Grösse, welche, wenn s nicht $< \frac{1}{2}$ und folglich $\frac{1}{2}s$ nicht $< \frac{1.836336...}{16}$ und $\frac{1}{4}s$ nicht $< \frac{16.8833...}{13}$ angenommen wird, positiv ist. Folglich macht u so mehr $s = \frac{1}{2}$ oder = einer zwischen $\frac{1}{2}$ und 2 liegenden Grösse die Summe der 6 ersten Glieder der Reihe (13) (und daher auch die Summe der ganzen Reihe (13)) negativ. Die Summe der Reihe (13) ist also negativ, so lange überhaupt $s < 2$ ist. Hieraus folgt, dass die oben erwähnte positive Summe der Reihe (12) von $\frac{1}{2}$ desto mehr übertroffen wird, je mehr s sich dem Werthe 2 nähert.

Der Grenzwert, welchem $\frac{s \sqrt{\frac{1}{s}}}{d s}$ sich nähert, wenn man τ und s bis auf 0 abnehmen lässt, ist zufolge der Gleichung (12) = $\frac{1}{2}$.

Folglich ist dieser Grenzwert für $\frac{s \sqrt{\frac{1}{s}}}{d s} = 1$, und $\frac{s \sqrt{\frac{1}{s}}}{d s}$ wird, während s von 0 bis 2 wächst, von 1 desto

$$\sqrt{2s + s^2} = s + 1 - \frac{1}{2s} +$$

mehr übertroffen, je mehr s sich dem Werthe 2 nähert. Folglich ist der entsprechende Grenzwert für $\frac{1}{2} \log \frac{s}{s \sqrt{\frac{1}{s}}}$, d. i. für $\log \frac{s}{d s}$ (wenn man

$$x = \sqrt{\frac{1}{s}} \cdot \tau \dots (14)$$

setzt), = 0, und $y = \log \frac{s}{d s}$ ist, während s von 0 bis 2 wächst, positiv und desto grösser, je mehr s sich dem Werthe 2 nähert. Bezeichnet man nun mit x , wie gewöhnlich, den Modul des Logarithmen-Systems, so ist vermöge der Gleichung (12) für ein sehr kleines t und r näherungsweise

$$y = -\frac{1}{2} x \log \text{nat.} \frac{3\tau \sqrt{\frac{1}{s}}}{s} = -\frac{1}{2} x \log \text{nat.} (1 - \frac{1}{3s}) = \frac{x}{10} = \frac{x}{10}$$

hieraus sehen wir, dass, wenn t klein ist, die einfachste Einrichtung der Tafel die ist, dass darin x als Argument, und y als die zugehörige Function erscheint; denn auf diese Art wird, während das Argument von 0 an (nur nicht über denjenigen Werth von x hinaus, welcher zu $s = 2$ gehört) wächst, auch die Function von 0 an ohne Schwanken wachsen und anfangs sehr nahe dem Argument proportional sein, und man wird, um $\log \frac{s}{d s}$ zu finden, weiter nichts nöthig haben, als dass man zu dem gegebenen t

$$\log x = \frac{1}{2} \log \frac{1}{s} + \frac{1}{2} \log \tau$$

berechnet, die zu diesem Logarithmus gehörige Zahl x in der Argument-Spalte der Tafel aufsucht, und die zugehörige Function y zu $\log \frac{s}{d s}$ addirt.

§ 7.

Sind aber t und r gross, so lässt sich die Gleichung (6) § 4 in die Reihe

$$\frac{d\tau}{ds} = 4 - \frac{1}{1.2s^2} + \frac{1.3}{1.2.3s^4} - \frac{1.3.5}{1.2.3.4s^6} + \frac{1.3.5.7}{1.2.3.4.5s^8} - \dots$$

auflösen, welche, integrirt,

$$\tau = s - \log \text{nat.} s + C + \frac{1}{1.1.2s} - \frac{1.3}{1.2.2.3s^3} + \frac{1.3.5}{1.2.3.3.4s^5} - \dots (15)$$

giebt, wo die Constante C noch zu bestimmen ist. Das n te Glied der auf diese Art für $s - \log \text{nat.} s + C$ gefundenen Reihe muss, um das folgende Glied zu geben, mit $-\left(1 - \frac{1.3n+4}{(n+2)(2n+2)}\right) \cdot \frac{2}{s}$, also mit einer Zahl mul-

tiplicirt werden, welche absolut genommen kleiner ist als $\frac{2}{s}$.

Folglich convergirt die für gefundenen Reihe (15) schon von 4ten Gliede an, so lange s nicht kleiner ist als 2. Die Constante C findet sich vermittelst der Gleichung (11) § 5; es ist nämlich

$$\frac{1}{2.3s^2} + \frac{1.3}{2.3.4s^4} + \dots$$

$$\text{also } 1 + s + \sqrt{2s + s^2} = 2s \left(1 + \frac{1}{s} - \frac{1}{4s^2} + \frac{1.3}{3.4s^3} - \frac{1.3.5}{4.3.4.5s^4} + \frac{1.3.5.7}{4.3.4.5.6s^5} - \dots \right),$$

$$\text{also } \log. \text{ nat. } (1 + s + \sqrt{2s + s^2}) = \log. \text{ nat. } s + \log. \text{ nat. } 2 + \frac{1}{s} - \frac{1}{4s^2} + \frac{3}{4s^3} - \frac{5}{6s^4} + \frac{35}{32s^5} - \dots,$$

$$\text{also } r = s - \log. \text{ nat. } s + 1 - \log. \text{ nat. } 2 - \frac{3}{4s} + \frac{5}{4s^2} - \frac{35}{24s^3} + \frac{63}{32s^4} - \dots \quad (16)$$

welche Gleichung, obgleich darin das Gesetz der Fortschreitung der Coefficienten nicht einleuchtet, doch mit der Gleichung (15) verglichen $C = 1 - \log. \text{ nat. } 2$ giebt, worauf dann das Gesetz der Fortschreitung der Coefficienten der Reihe (16) durch die Reihe (15) ausgesprochen wird. Aus der Gleichung (15) folgt:

$$\frac{r}{s} = 1 - \frac{\log. \text{ nat. } s}{s} + \frac{1 - \log. \text{ nat. } 2}{s} - \frac{3}{1.1.2s^2} + \frac{3.5}{1.1.2.3s^3} - \frac{3.5.7}{1.2.3.3.4s^4} + \dots \quad (17)$$

In welcher Reihe jedes der nach $-\frac{\log. \text{ nat. } s}{s}$ folgenden Glieder $= 0$ wird, wenn s ins Unendliche wächst. Dass aber auch $\frac{\log. \text{ nat. } s}{s}$ selbst $= 0$ wird, lässt sich leicht beweisen. Setzt man nämlich s nach und nach $= 10, 100, 1000, \dots$, so wird $\frac{\log. s}{s} = \frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}, \dots$ dividirt man mit jedem dieser Brüche in den folgenden, so erhält man nach und nach $\frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}, \dots$; der n te dieser Quotienten ist $= \frac{1}{10} + \frac{1}{10n}$, also desto kleiner, je grösser n ; folglich convergirt die Reihe $\frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}, \dots$ schneller als eine fallende geometrische Reihe, und man kommt daher endlich auf ein Glied, welches kleiner ist als jede gegebene Grösse. Folglich ist $\frac{\log. s}{s} = 0$, wenn s unendlich, und da man dieselben Schlüsse machen kann, wenn man statt 10 jede andere Zahl, welche > 1 ist, als Grundzahl des Logarithmus-Systems annimmt, (selbst für den Fall, wo die Grundzahl A zwischen 1 und 2 liegt, lässt sich allemal ein ntes Glied der Reihe $\frac{1}{A}, \frac{1}{A^2}, \frac{1}{A^3}, \dots$ angeben, für welches $\frac{1}{A} + \frac{1}{A^n} < 1$ ist, von welchem Gliede an also die Reihe convergirt), so ist auch $\frac{\log. \text{ nat. } s}{s} = 0$, wenn s unendlich. Folglich wird jedes Glied der Reihe (17) unendlich gross im Vergleich $r = \sqrt{8} + \log. \text{ nat. } (3 + \sqrt{8}) = \sqrt{2} \cdot \left(1 - \frac{1}{3.2} + \frac{1}{5.2^2} - \frac{1}{7.2^3} + \dots \right) = 1,66567\dots$, also $\log. r$ schon > 0 .

Die Tafel für kleine Werthe von t braucht, wenn die für grosse Werthe mit $\log. r = 0$ beginnt, nur bis $x = \sqrt{2} = 1,66567\dots \left(1 + \frac{1}{3} - \frac{1.2}{3.6} \left(\frac{7}{3993} \right) + \frac{1.2.5}{3.6.9} \left(\frac{7}{3993} \right)^2 + \frac{1.2.5.8}{3.6.9.12} \left(\frac{7}{3993} \right)^3 + \dots \right) = 1,659963\dots$, fortgeführt zu werden.

*) Zur Controle dieser Werthe dient die Rechnung mittelst der viel schneller convergirenden Reihe $\log. H = \sqrt{8} + \log. \text{ nat. } 6 + \frac{1}{35 + 12\sqrt{8}} + \frac{1}{3(35 + 12\sqrt{8})^2} + \frac{1}{5(35 + 12\sqrt{8})^3} + \dots$

Ich verwiese hier, wie für alle ähnlichen Fälle weiter unten, hinsichtlich der Zuverlässigkeit aller Ziffern und der Vermeidung von Druckfehlern auf die Bemerkungen, welche ich auf der 5ten Seite meiner kleinen Schrift: „Fünf merkwürdige unendliche Reihen für die Sinus und Cosinus vielfacher Bogen und für die Zahlen x und x^2 “, Berl. 1855, in Commission bei F. Schneider, gemacht habe.

zum folgenden, wenn s ins Unendliche wächst. Folglich nähert sich $\frac{r}{s}$ (mithin auch $\frac{s}{r}$) unendlich dem Werthe 1, und also $\log. \frac{r}{s}$ und $\log. \frac{s}{r}$ dem Werthe 0, wenn s ins Unendliche wächst. (Dass aber $\frac{s}{r}$ überhaupt desto kleiner ist, je grösser r , und folglich $\log. \frac{s}{r}$ desto kleiner, je grösser $\log. r$, ist eine unmittelbare Folge davon, dass $\frac{ds}{dr}$ desto kleiner ist, je grösser r .) Es ist daher (zum Behuf der bequemen Berechnung von $\log. s$ aus dem gegebenen r) rathsam für die Fälle, wo t gross ist, eine Tafel zu construiren, worin $\log. r$ das Argument, und $\log. \frac{s}{r}$ die dazu gehörige Function ist; denn eine solche Tafel wird von selbst da ihr Ende erreichen, wo $\log. \frac{s}{r}$ bis auf einen Werth abgenommen hat, welcher nicht beachtet wird. Diese Tafel kann aber nicht bei $r = 0$ anfangen, weil $\log. r$ für $r = 0$ unendlich (und zwar negativ) ist, und daher am Anfang der Tafel keine Interpolation möglich wäre. Lässt man sie, wie die Tafel der Additions-Logarithmen, mit $\log. r = 0$ anfangen, so kann sie sich unmittelbar an die im vorigen §. erwähnte, für kleine Werthe von t zu construierende Tafel anschliessen; denn für $t = 2$ ist (ausfolge der Gleichung (19)) § 5)

$$\log. r = 1,66567\dots, \text{ also } \log. r \text{ schon } > 0.$$

Die Tafel für kleine Werthe von t braucht, wenn die für grosse Werthe mit $\log. r = 0$ beginnt, nur bis $x = \sqrt{2} = 1,66567\dots \left(1 + \frac{1}{3} - \frac{1.2}{3.6} \left(\frac{7}{3993} \right) + \frac{1.2.5}{3.6.9} \left(\frac{7}{3993} \right)^2 + \frac{1.2.5.8}{3.6.9.12} \left(\frac{7}{3993} \right)^3 + \dots \right) = 1,659963\dots$, fortgeführt zu werden.

*) Zur Controle dieser Werthe dient die Rechnung mittelst der viel schneller convergirenden Reihe $\log. H = \sqrt{8} + \log. \text{ nat. } 6 + \frac{1}{35 + 12\sqrt{8}} + \frac{1}{3(35 + 12\sqrt{8})^2} + \frac{1}{5(35 + 12\sqrt{8})^3} + \dots$

Ich verwiese hier, wie für alle ähnlichen Fälle weiter unten, hinsichtlich der Zuverlässigkeit aller Ziffern und der Vermeidung von Druckfehlern auf die Bemerkungen, welche ich auf der 5ten Seite meiner kleinen Schrift: „Fünf merkwürdige unendliche Reihen für die Sinus und Cosinus vielfacher Bogen und für die Zahlen x und x^2 “, Berl. 1855, in Commission bei F. Schneider, gemacht habe.

§ 8.

Was den im vorigen §. angeführten nicht zu beachtenden Werth von $\log. \frac{s}{\tau}$ betrifft, so wollen wir $\text{Arc. } 1''$ als einen solchen nicht zu beachtenden Werth ansehen, weil nach der bisher erreichten Genauigkeit der astronomischen Beobachtungen (man sehe die Vorrede zu *Bremker's* sechsziffrigen Logarithmen-Tafeln, zu Ende der 8^{ten} und Anfang der 9^{ten} Seite) die Vermeidung eines Fehlers von etwas mehr als $1''$ in der Bestimmung der einem gegebenen physischen Augenblick entsprechenden wahren Anomalie eines Planeten und eines Fehlers von etwas mehr als $\text{Arc. } 1''$ in der Bestimmung des $\log. \text{nat.}$ des gleichzeitigen Radiusvectors nicht verhindert werden kann. Wir wollen nun für den *latus hyperbolicus* denjenigen Werth von $\log. \tau$ bestimmen, für welchen $\log. \frac{s}{\tau} = \text{Arc. } 1'' = \frac{\pi}{648000}$ ist. Dazu dient die

$$0,0000138155... \quad 0,00000725432...$$

u. s. w.; folglich liegt s zwischen 3000000 und 4000000. Setzen wir $s = 3100000$, so wird $\log. \frac{s}{\tau} = 0,00000482158...$ Hieraus sehen wir, dass ziemlich nahe $s = 3082000$. Die weitere Annäherung kann durch den ersten Differential-Coefficienten

geschehen. Wir finden $\frac{d \log. \frac{s}{\tau}}{ds} = \frac{d \log. s}{ds} - \frac{d \log. \tau}{d \log. s} \frac{d \log. \tau}{ds} = \frac{1}{s} - \frac{1}{\tau} \sqrt{\frac{s}{s+2}}$, also

$$\frac{ds}{d \log. \frac{s}{\tau}} = \frac{1}{\frac{1}{s} - \frac{1}{\tau} \sqrt{\frac{s}{s+2}}}$$

Nun aber ist $\sqrt{\frac{s}{s+2}} = \left(1 + \frac{2}{s}\right)^{-\frac{1}{2}} = 1 - \frac{1}{s} + \frac{1.3}{1.2s^2} - \frac{1.3.5}{1.2.3s^3} + \frac{1.3.5.7}{1.2.3.4s^4} - \dots$

also sehr nahe $= 1 - \frac{1}{s}$, zufolge der Gleichung (17) § 7 aber sehr nahe $\frac{1}{\tau} = \frac{1}{s} + \frac{\log. \text{nat.} (2s) - 1}{s^2}$, also

$$\frac{ds}{d \log. \frac{s}{\tau}} = \frac{s^2}{\log. (2s) - 2},$$

also der zweite Näherungswert von s vermöge der Gleichung (17) = dem Reste, welcher bleibt, wenn man

$$\text{Arc. } 1'' + \log. \text{nat.} \left(1 - \frac{\log. \text{nat.} (6024896) - 1}{3082000} + \frac{3}{1.1.2.3082000^2} - \frac{3.5}{1.2.2.3.3082000^3} + \frac{3.5.7}{1.2.3.3.4.3082000^4} - \dots\right)$$

mit $\log. \text{nat.} (6024896) - 2$ multiplicirt und das Product von 3082000 subtrahirt. Führen wir diese Berechnung vermittelst

$$\logarithmen-Tafeln aus, so findet sich der 2te Näherungswert von $s = 3012448$; hierzu das Product von
$$- \log. \text{nat.} \left(1 - \frac{\log. \text{nat.} (6024896) - 1}{3012448} + \frac{3}{1.1.2.3012448^2} - \frac{3.5}{1.2.2.3.3012448^3} + \frac{3.5.7}{1.2.3.3.4.3012448^4} - \dots\right) - \text{Arc. } 1''$$$$

$$\text{und } \frac{3012448^2}{\log. \text{nat.} (6024896) - 2} \text{ addirt, giebt den 3ten Näherungswert } s = 3013927, \text{ und auf ähnliche Art findet sich der 4te } =$$

3013929... (die Punkte bedeuten hier die weggelassenen Bruchtheile). Da wir auf diese Weise schon einen sehr genäherten Werth von s gefunden, so wollen wir, um den zugehörigen Werth von $\log. \tau$ in möglichst enge Grenzen der Unge-
wissheit einzuschliessen, für $s = 3013929$ und $s = 3013930$ die zugehörigen Werthe von $\log. \text{nat.} \frac{s}{\tau}$ in aller Strenge, also ohne Hülfe von Logarithmen-Tafeln, berechnen. Wir finden vermöge der Gleichung (17) für $\frac{s}{\tau}$ die beiden Werthe

$$\frac{\log. \text{nat.} (6027858) - 1}{3013929} + \frac{3}{1.1.2.3013929^2} - \frac{3.5}{1.2.2.3.3013929^3} + \frac{3.5.7}{1.2.3.3.4.3013929^4} - \dots \quad (18)$$

$$\frac{\log. \text{nat.} (6027858) - 1}{3013930} + \frac{3}{1.1.2.3013930^2} - \frac{3.5}{1.2.2.3.3013930^3} + \frac{3.5.7}{1.2.3.3.4.3013930^4} - \dots$$

Gleichung (17) des vorigen §. Da hier s sehr gross ist, so können wir in erster Annäherung $\frac{s}{\tau} = 1 - \frac{\log. \text{nat.} s}{s}$

setzen. Setzen wir $\log. \frac{s}{\tau} = \frac{\pi}{648000}$, so ist $\frac{s}{\tau}$ näherungs-

weise $= 1 - \frac{\pi}{648000}$, also $\frac{s}{\tau} = \frac{\log. \text{nat.} s}{s}$. Setzen

wir s nach und nach = 10, 100, 1000, ..., so wird $\frac{\log. \text{nat.} s}{s}$

nach und nach =

0,23025...	0,046051...	0,0069077...	0,00092103...
0,000113129...	0,0000138155...	0,00000161180...	

u. s. w. Da nun $\frac{\pi}{648000} = 0,0000048481368...$ so liegt

das dem gesuchten $\log. \tau$ entsprechende s zwischen 1000000

und 10000000. Setzen wir s nach und nach = 1000000,

2000000, 3000000, ..., so wird $\frac{\log. \text{nat.} s}{s}$ nach und nach =

0,00000497137...	0,00000380043...
------------------	------------------

Wir berechnen $\log. \text{nat. } 6027858$ und $\log. \text{nat. } 6027860$ am schnellsten convergirend durch die Formel

$$\log. \text{nat. } x = \log. \text{nat. } y - \log. \text{nat. } z + 2 \cdot \frac{x-z}{x+z} + 3 \left(\frac{x-z}{x+z} \right)^3 + 3 \left(\frac{x-z}{x+z} \right)^5 + \dots \quad (19)$$

wobei y und z Zähler und Nenner eines von x wenig verschiedenen Bruches sind, welche aus den Factoren 2, 3, 10 zusammengesetzt sind, und deren natürliche Logarithmen sich daher durch Addition der bekannten Vielfachen von $\log. \text{nat. } 2$, $\log. \text{nat. } 3$ und $\log. \text{nat. } 10$ leicht finden lassen. Hier können wir, da $\frac{10^7}{2^{11} \cdot 3^4} = 6028163,5 \dots$ ist, $y = 10^{12}$ und $z = 2^{11} \cdot 3^4$ setzen, und zur Controlle die bekannten Vielfachen von $\log. \text{nat. } 5$ und $\log. \text{nat. } 6$ zu Hülfe nehmen. Wir finden $\log. \text{nat. } \frac{10^{12}}{2^{11} \cdot 3^4} = \log. \text{nat. } \frac{10^{12} \cdot 5^7}{6^4} = 15,6119529750957 \dots$

und, wenn wir $y = 10^{12}$ und $z = 2^{11} \cdot 3^4$ setzen, $\frac{x-z}{x+z} =$

$$\text{für } x = 6027858 \text{ und } x = 6027860 \text{ resp. } =$$

$$\frac{39452,8 \dots}{39452,8 \dots} \quad \frac{39712,8 \dots}{39712,8 \dots}$$

$$0,0000048481361 \dots - 0,0000048481361 \dots \text{ Arc. } 1'' =$$

d. i. $(15 : 7 = 1 : 3013929 - x) = 3013928,5 \dots$ Um alle Zweifel niederzuschlagen, setzen wir $x = 3013928,5$ und $s = 3013928,6$, und finden, indem wir $y = 10^{12}$ und $z = 2^{11} \cdot 3^4$ und zur Controlle $y = 10^{12} \cdot 5^7$ und $z = 6^4$ setzen,

$$\frac{x-z}{x+z} =$$

$$\frac{39324,1 \dots}{39324,1 \dots} \quad \frac{39349,603 \dots}{39349,603 \dots}$$

woraus sich vermittelt der Gleichung (19)

$$\log. \text{nat. } 6027857 = 15,611902115 \dots \text{ und } \log. \text{nat. } 6027857,2 =$$

$$15,611902148 \dots = \log. \text{nat. } 6027857 + 0,000000033 \text{ findet}$$

(dieser kleine Unterschied 0,000000033 dient den gefundenen natürlichen Logarithmen zur Controlle, da $\frac{6027857,2}{6027857} = 1,000000033$),

worauf dann Gleichungen, des Formeln (18) ähnlich gebildet,

$$\frac{r}{s} =$$

$$1 - 0,00000484812516 \dots \quad 1 - 0,00000484812101 \dots,$$

$$\text{also } \log. \text{nat. } \frac{r}{s} =$$

$$0,0000048481369 \dots \quad 0,0000048481367 \dots$$

(Die Fortsetzung folgt.)

wenn wir aber $y = 10^{12} \cdot 5^7$ und $z = 6^4$ setzen, ebenfalls

$$\frac{x-z}{x+z} =$$

$$\frac{1}{39452,8 \dots} \quad \frac{1}{39712,8 \dots}$$

woraus sich vermittelt der Formeln (19) und (18) $\frac{r}{s} =$

$$1 - 0,00000484812441 \dots \quad 1 - 0,00000484812291 \dots$$

$$\text{und dann } \log. \text{nat. } \frac{r}{s} =$$

$$0,0000048481361 \dots \quad 0,0000048481366 \dots$$

findet. Da nun $0,0000048481361 \dots$ schon eine Kleinigkeit kleiner ist als $\text{Arc. } 1''$, so ist das gesuchte x eine Kleinigkeit kleiner als 3013929, und findet sich sehr nahe

(durch die Proportion

$$0,0000048481361 \dots : 3013930 :: 3013929 : 3013929 - x,$$

gehen. Die Ziffern $x = 3013928,5 \dots$ sind also völlig richtig, und $\log. \text{nat. } (2x)$ liegt zwischen den so eben gefundenen

Werthen 15,611902115... und 15,611902148..., folglich

$\log. \text{nat. } (2x)$ zwischen 15,611902115... - $\text{Arc. } 1''$ und

15,611902148... - $\text{Arc. } 1''$, folglich (da $\text{Arc. } 1'' + \log. \text{nat. } 2$

$= 0,693152028 \dots$) $\log. \text{brigg. } x$ zwischen

$$\text{und } (15,611902115 \dots - 0,693152028 \dots)$$

$$\text{und } (15,611902148 \dots - 0,693152028 \dots);$$

folglich braucht die Tafel nicht über das Argument

$\log. x = 6,4791308 \dots$ hinaus fortgeführt zu werden. (Zur

Controlle des letzteren Werthes multipliciren wir 6,4791308

mit 6,4791309 mit $\frac{1}{2}$, d. i. mit 2,302585092..., und addiren

zum Product 0,6931520..., wodurch wir Zahlen erhalten, welche

außerhalb der oben angeführten Grenzen 15,611902115...

und 15,611902148... liegen).

Planeten-Oppositionen, beobachtet am Bonner Meridiankreise in der zweiten Hälfte des Jahres 1855, mitgetheilt von Herrn Professor Angeland, Director der Sternwarte in Bonn.

Die Größen sind in Ganzen und Zehnthellen angegeben.

Vesta.

1855 Aug. 11	6 ¹	21 ⁴⁵ 59 ⁵²	21 ⁴⁵ 53 ¹⁷		
13	6 ⁰	41 7,54	22 6 16,3		
17	6 ⁵	37 23,11	22 36 28,6		
19	6 ⁵	36 27,62	22 42 25,0		
21	6 ¹	33 42,58	23 2 9,6		

Hebe.

1855 Aug. 11	7 ⁹	22 24 ⁴ 23 ³³	14 ¹⁶ 18 ⁴²		
13	7 ⁷	10 27,69	15 48 36,9		
17	7 ³	9 45,86	16 44 16		
19	7 ⁵	7 37,39	16 50 49,4		

Jupiter - Centrum.

1855 Aug. 11	22 ^h 5 ^m 43 ^s 54	— 13° 1' 17"
13	4 44.85	6 54.2
17	2 45.76	18 12.5
18	2 15.76	21 3.9
21	0 43.02	29 30.7

Neptun.

Sept. 8	7 ^h 9	23 ^h 13 ^m 13 ^s 55	— 6° 13' 16"
10	7.9	13 14.2	14 36.6
19	8.0	12 6.79	20 22.6
22	8.0	11 48.97	22 13.6

Pallas.

Sept. 8	8 ^h 3	23 ^h 25 ^m 35 ^s 87	— 0° 39' 59"
10	8.5	24 6.29	1 7 17.4
19	8.6	17 18.45	3 12 5.3
22	8.5	15 4.92	3 53 36.3
27	8.8	11 30.52	5 1 50.7

Ceres.

Oct. 22	2 ^h 41 ^m 35 ^s 37	+ 8° 34' 51"
Nov. 2	7 ^h 3	31 48.48 + 3 10 44.5

Uranus - Centrum.

Nov. 2	3 ^h 7 ^m 16 ^s 16	+ 17° 12' 28"
--------	--	---------------

Ringmicrometerbeobachtungen der Fides.

1855	m. Z. Bonn	AR app.	δ app.
Oct. 9	11 ^h 56 ^m 15 ^s 4	1° 32' 18"	+ 0° 37' 33"
10	8 35 28.6	1 21 41.1	34 23.8
16	8 0 56.4	0 12 2.6	14 39.4
20	13 19 39.6	359 29.14.1	3 7.3
24	10 56 31.7	358 55 9.4	5 19.0

Scheinbare Örter der Vergleichsterne, nach je 2 Bonner Meridianbeobachtungen.

a	1° 48' 25"	+ 0° 29' 47"
b	1 36 15.8	+ 0 34 59.6
c	0 22 24.1	— 0 6 34.5
d	24.0	34.5
e	358 40 51.5	— 0 23 11.9

Die Beobachtung Oct. 20 ist von Krüger, die andern sind von Schönfeld angestellt.

Saturn.

für AR Mittel aus beiden Ansen, für Decl. Centrum der Kugel.

Dec. 16	5 ^h 45 ^m 50 ^s 51	+ 22° 11' 33"	Δ AR d. Ansen 3° 35
18	45 7.68	33.1	3.70
19	44 46.26	30.2	3.64
20	44 25.00	28.2	3.69
21	44 3.71	26.7	3.52
22	43 42.32	24.9	3.43
27	42 56.90	15.8	3.44

Iris.

Dec. 16	—	5 ^h 52 ^m 39 ^s 65	+ 22° 9' 58"
18	7.5	50 28.89	22 0 42.5
19	7.4	49 23.75	21 56 4.0
20	7.7	48 18.91	21 51 26.5
21	7.5	47 14.73	21 46 50.4
22	7.7	46 10.86	21 42 16.0
28	—	40 6.53	21 15 38.8

Beobachtete Minima von δ Cancri
und daraus folgende Correction der Ephemeride in

Nr 1000 der Astr. Nachr.	1856 Jan. 31	11 ^h 37 ^m m. Z. Bonn	Schönfeld	Corr. d. Eph.
	11 54	—	Krüger	+ 7
März 28	9 24	—	Schönfeld	+ 8
	9 31	—	Argelander	+ 15
April 16	8 32	—	Schönfeld	0
	8 36	—	Argelander	+ 4
	8 48	—	Krüger	+ 16

Fr. Argelander.

Inhalt.

(Zu Nr. 1019). Construction einer Tafel für den *latus hyperbolicus* innerhalb der Grenzen $r \geq 0$ und $r = \frac{2,10223029 \rho k^2 \mu}{\rho^2 - 2k^2}$, wenn r die Entfernung des bewegten Punktes vom Schwerpunkt der anziehenden Masse μ , und k die Gauss'sche Zahl 0,01720109895 bedeutet, und für $r = \rho$ die Geschwindigkeit v stattfindet, von Herrn Dr. Lehmann 161.

Planeten-Oppositionen, beobachtet am Bonner Meridiankreise, mittheilt von Herr Professor Argelander 173.

Altona 1856. April 30.

Construction einer Tafel für den *latus hyperbolicum* innerhalb der Grenzen

2.10223029 $\rho k^2 \mu$, wenn r die Entfernung des bewegten Körpers vom Schwerpunkte der anziehenden Masse μ , und k die Gauss'sche Zahl 0,01720209895 bedeutet, und für $v = \frac{1}{2} c$ die Geschwindigkeit c stattfindet, von Herrn Dr. Lehmann.

(Fortsetzung von № 1019).

Nachdem wir so die Grenzen der beiden *tabulae lapsum hyperbolicorum* näher bestimmt, untersuchen wir jetzt die zulässige Grösse der Intervalle. Um den Tafeln nicht eine unnötige Ausdehnung zu geben, bestehen wir nicht darauf, dass die Intervalle so klein sein müssen, wie erfordert wird um die zweiten Differenzen vernachlässigen zu können; andrerseits aber sind sie jedoch zum Behuf der bequemen Interpolation so klein anzunehmen, dass die 3^{ten} Differenzen vernachlässigt werden können. Die Berücksichtigung der 2^{ten} Differenzen ist am leichtesten, wenn man, wie in den Vega'schen siebenziffrigen trigonometrischen Ta-

$$\Delta y = \frac{dy}{dx} \Delta x + \frac{d^2y}{dx^2} \frac{\Delta x^2}{1.2} + \frac{d^3y}{dx^3} \frac{\Delta x^3}{1.2.3} + \dots$$

$$\Delta y = \frac{dy}{dx} \Delta x + \frac{d^2y}{dx^2} \frac{\Delta x^2}{1.2} + \frac{d^3y}{dx^3} \frac{\Delta x^3}{1.2.3} + \dots$$

Eliminirt man aus diesen beiden Gleichungen $\frac{d^2y}{dx^2}$, so erhält

$$\Delta y - \left(\frac{dy}{dx} + \frac{1}{2} p \Delta \frac{dy}{dx} \right) \Delta x = \frac{d^3y}{dx^3} \frac{p^2 (2p-3)}{4.3} \Delta x^3 + \dots$$

Die rechte Seite dieser Gleichung besteht aus den in der Formel (20) vernachlässigten Gliedern; jedes derselben ist, innerhalb jedes Intervalls, absolut genommen desto grösser, je grösser p ; also ist auch ihre Summe, wofern $\frac{d^2y}{dx^2}, \frac{d^3y}{dx^3}, \dots$ mit lauter gleichen Zeichen behaftet sind und Δx positiv ist, oder $\frac{d^2y}{dx^2}, \frac{d^3y}{dx^3}, \dots$ mit ununterbrochen abwechselnden Zeichen behaftet, und Δx negativ, absolut genommen desto grösser, je grösser p ; und da die Summe der mit $\frac{d^2y}{dx^2}$ multiplicirten Glieder bei kleinen Intervallen klein ist gegen das mit $\frac{d^2y}{dx^2}$ multiplicirte Glied, so fehlen wir (wenn es bloss auf die Bestimmung der zulässigen Grösse der Intervalle ankommt) wenig, wenn wir sagen,

siehe bei Bogen zwischen 6° und 84° genommen, ist, statt der ersten Differenzen die ersten Differential-Coefficienten ansetzt, zwischen denen dann (nach der Formel)

$$\Delta y = \left(\frac{dy}{dx} + \frac{1}{2} p \Delta \frac{dy}{dx} \right) \Delta x, \dots \quad (20)$$

worin x und $x + \Delta x$ zwei einander zunächst benachbarte wirklich in der Tafel vorkommende Argumente, $\frac{dy}{dx}$ und $\frac{d^2y}{dx^2}$ die zugehörigen ersten Differential-Coefficienten, und y und $y + \Delta y$ die zu x und $x + \Delta x$ gehörigen Functionen sind, und p zwischen 0 und 1 liegt, ein sich zum interpoliren ist. Nach dem Taylor'schen Theorem ist

$$\Delta y = \frac{dy}{dx} \Delta x + \frac{d^2y}{dx^2} \frac{\Delta x^2}{1.2} + \frac{d^3y}{dx^3} \frac{\Delta x^3}{1.2.3} + \dots$$

$$\Delta y = \frac{dy}{dx} \Delta x + \frac{d^2y}{dx^2} \frac{\Delta x^2}{1.2} + \frac{d^3y}{dx^3} \frac{\Delta x^3}{1.2.3} + \dots$$

man, wenn Δx hinreichend klein ist, die Summe der mit $\frac{d^2y}{dx^2}$ behafteten Glieder vernachlässigen kann, so dass man erhält

$$\Delta y = \left(\frac{dy}{dx} + \frac{1}{2} p \Delta \frac{dy}{dx} \right) \Delta x + \frac{d^3y}{dx^3} \frac{p^2 (2p-3)}{4.3} \Delta x^3 + \dots \quad (21)$$

Je grösser p , und wenn wir demnach die Grösse der Intervalle von dem bei $p = \frac{1}{2}$ stattfindenden Werthe von

$$\frac{d^2y}{dx^2} \frac{p^2 (2p-3)}{4.3} \Delta x^3, \text{ d. i. von dem absoluten Werthe von}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} \frac{\Delta x^3}{4.3}, \text{ abhängen lassen. Wir müssen aber jedes Intervall}$$

$$\text{so klein annehmen, dass } \frac{1}{24} \sqrt{\left(\frac{d^2y}{dx^2} \right)^2 \Delta x^6} \text{ kleiner}$$

$$\text{als die Summe der mit } \frac{d^2y}{dx^2} \text{ multiplicirten Glieder ist.}$$

$$\text{Hier soll } \frac{1}{24} \sqrt{\left(\frac{d^2y}{dx^2} \right)^2 \Delta x^6} \text{ nicht etwa überhaupt ein}$$

$$\text{Quadratwurzel aus } \left(\frac{d^2y}{dx^2} \right)^2 \Delta x^6, \text{ welche positiv und negativ}$$

sei als die Grösse, welche wir in $y + \Delta y$ vernachlässigen; denn abgesehen davon, dass ein Theil der zu vernachlässigenden Grösse auf die mit $\frac{d^4 y}{dx^4}$, $\frac{d^5 y}{dx^5}$, ... multiplicirten Glieder vertheilt werden muss, so bringt die unvermeidliche Abkürzung der Decimalbrüche, in welchen die in der Tafel wirklich vorkommenden Werthe von y und von $\frac{dy}{dx}$ ausgedrückt werden, eine kleine Ungewissheit in die Bestimmung von $y + \Delta y$. Es seien z und z' diejenigen Grössen, welche in jedem in der Tafel wirklich vorkommenden Werth resp.

$$z = \frac{1}{2} z' \sqrt{\Delta x^2} + \frac{3-1}{8.6} \sqrt{\frac{(d^2 y)^2 \Delta x^6}{dx^6}} + \frac{4.2-1}{8.6.8} \sqrt{\frac{(d^4 y)^2 \Delta x^8}{dx^8}} + \frac{5.2^2-1}{8.6.8.10} \sqrt{\frac{(d^6 y)^2 \Delta x^{10}}{dx^{10}}} + \frac{6.2^3-1}{8.6.8.10.12} \sqrt{\frac{(d^8 y)^2 \Delta x^{12}}{dx^{12}}} + \dots$$

niemals grösser sei als diejenige Grösse, welche in $y + \Delta y$ vernachlässigt werden darf. Aber einerseits würde die auf die dafin gehörige complicirte Untersuchung zu verwendende Mühe in keinem Verhältnisse zu dem erzielten kleinen Vortheile stehen, da doch der in der Bestimmung der Planeten-Orter übrigbleibende Fehler, dessen Vermeidung nirgends verbürgt werden kann, etwas mehr als 1" beträgt; andrerseits hat man es, wenn etwa bei künftiger Vervollkommenung der Beobachtungs-Methoden die Genauigkeit der Beobachtungen weiter getrieben werden könnte, sowohl beim *lappus hyperbolicus* als auch bei den übrigen zum *Kepler'schen Problem* gehörigen Fällen (ja überhaupt bei jeder indirecten Berechnung einer Function $f(X)$, welche die Umkehrung einer directen Berechnung von X aus $f(X)$ ist) allemal in seiner Gewalt, die dem entsprechende Genauigkeit der Rechnung zu erreichen, wenn man nur zu dem vermittelst der Interpolation gefundenen $f(X)$ das zugehörige X direct berechnet, dieses mit dem gegebenen X vergleicht, und aus dem sich ergebenden Unterschied mit Benutzung des ersten Gliedes der *Taylor'schen* Reihe einen nähern Werth von $f(X)$ ermittelt, und diese Operation so lange wiederholt, bis die directe Berechnung von X aus $f(X)$ ein X giebt,

$$3\sqrt[3]{4.7} = z = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{5} + \frac{3.3}{4.8} \cdot \frac{1}{7} = \frac{3.3.5}{4.8.12} + \frac{3.3.5.7}{4.8.12.16} + \dots$$

die Gleichung (1) desselben § aber $3\sqrt[3]{4.7} = z$.

$$\text{Also ist } z = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{5} + \frac{3.3}{4.8} \cdot \frac{1}{7} + \frac{3.3.5}{4.8.12} \cdot \frac{1}{9} + \frac{3.3.5.7}{4.8.12.16} \cdot \frac{1}{11} + \dots = \frac{1}{x} \quad (22)$$

sein kann, sondern nur die positive Quadratwurzel bezeichnen, $\frac{d^2 y}{dx^2} \Delta x^2$ mag übrigens an sich positiv oder negativ sein; in diesem Sinn werden wir jedes Quadratwurzel-Zeichen auch weiterhin gebrauchen, und in diesem

von y und von $\frac{dy}{dx}$ vernachlässigt werden, so sind die Intervalle $\sqrt{\Delta x^2}$ so klein anzunehmen, dass

$$z = \frac{1}{2} z' \sqrt{\Delta x^2} + \frac{1}{24} \sqrt{\frac{(d^2 y)^2 \Delta x^6}{dx^6}} + \dots \quad (22)$$

kleiner sei als diejenige Grösse, welche in $y + \Delta y$ vernachlässigt werden darf. Noch sicherer würden wir freilich gehen, wenn wir, die mit $\frac{d^4 y}{dx^4}$, $\frac{d^6 y}{dx^6}$, ... multiplicirten Glieder der Formel (21) berücksichtigend, für eine solche Kleinheit der Intervalle streng bürgen könnten, dass

welches mit dem gegebenen X in allen denjenigen Decimalen, die nach Ausweis des ersten Gliedes der *Taylor'schen* Reihe noch einen zu beachtenden Einfluss auf $f(X)$ haben können, übereinstimmt. Wie gross also auch die verlangte Genauigkeit der Rechnung sein mag, immer werden Tafeln, welche auf eine etwas geringere Genauigkeit angelegt sind, bei einer Aufgabe, welche ohne Tafeln nur indirect gelöst werden kann, einen nicht unwesentlichen Dienst leisten.

§ 10.

Wir wollen nun die Entwicklungen des vorigen § (welche für alle Arten von Tafeln mit einfachem Eingang gelten) auf den speciellen Fall der für kleine Werthe von t zu construiren *tabula lappum hyperbolicum* anwenden. Die zulässige Grösse des ersten Intervalls (des mit $x = 0$ beginnenden) hängt von dem bei $x = 0$ stattfindenden Werth von $\frac{d^2 y}{dx^2}$ ab; und wenn wir diesen Werth für ein sehr kleines, aber nicht völlig null-gleiches x näherungsweise entwickeln, so werden wir sogleich sehen, ob die grösste zulässige Grösse des Intervalls bei wachsendem x sich vergrössert oder verkleinert. Die Gleichung (12) § 6 giebt

$$z = \frac{3.3.5}{4.8.12} + \frac{3.3.5.7}{4.8.12.16} + \frac{3.3.5.7.9}{4.8.12.16.20} + \dots$$

Sine sollte es immer gebraucht werden. Wir verstehen also unter $\sqrt{\frac{(d^2 y)^2 \Delta x^6}{dx^6}}$ den absoluten grössten Werth von $\frac{d^2 y}{dx^2} \Delta x^2$.

$$d.l. \quad \frac{1}{s} + \frac{2}{3} \left(\frac{3}{20} - \frac{9}{224}s + \frac{5}{384}s^2 - \frac{105}{22528}s^3 + \dots \right) + \frac{2.5}{3.6} \left(\frac{3}{20} - \frac{9}{224}s + \frac{5}{384}s^2 - \dots \right)^2 + \dots = \frac{1}{x}$$

$$d.l. \quad \frac{1}{s} + \frac{1}{10} - \frac{1}{70}s + \frac{23}{6300}s^2 - \frac{11161}{9707000}s^3 + \dots = \frac{1}{x} \quad (23)$$

Zur Kontrolle dieser Gleichung nehmen wir statt der rechten und linken Seite der Gleichung (23) die umgekehrten Werthe, schreiben also:

$$d.l. \quad s \left(1 - \frac{3}{20}s + \frac{3.8}{4.8} \frac{s^2}{7} - \frac{3.3.5}{4.8.12} \frac{s^3}{9} + \frac{3.3.5.7}{4.8.12.16} \frac{s^4}{11} - \dots \right) = x$$

$$d.l. \quad s - \frac{2}{3}s \left(\frac{3}{20} - \frac{9}{224}s + \frac{5}{384}s^2 - \frac{105}{22528}s^3 + \dots \right) - \frac{2.1}{3.6} s \left(\frac{3}{20} - \frac{9}{224}s + \frac{5}{384}s^2 - \dots \right)^2 - \dots = x$$

$$d.l. \quad s - \frac{2.1.4}{3.6.9} s \left(\frac{3}{20} - \frac{9}{224}s + \dots \right)^3 - \frac{2.1.4.7}{3.6.9.12} s \left(\frac{3}{20} - \dots \right)^4 - \dots = x$$

$$d.l. \quad s - \frac{4}{10}s^2 + \frac{17}{700}s^3 - \frac{473}{63000}s^4 + \frac{63883}{24255000}s^5 - \dots = x \quad (25)$$

Die Gleichungen (24) und (25) sind richtig, weil ihre Multiplikation mit einander die identische Gleichung $1 = 1$ giebt. Die Umkehrung der Reihe (25) giebt:

$$s = x + \frac{1}{10}x^2 - \frac{17}{700}x^3 + \frac{473}{63000}x^4 - \frac{63883}{24255000}x^5 + \dots \quad (26)$$

und die Umkehrung dieser Reihe wiederum die Gleichung (25), wodurch die Richtigkeit der Gleichung (26) kontrolliert ist. Dividirt man die Gleichung (26) durch x , und nimmt man dann beiderseits die natürlichen Logarithmen, so findet man

$$\frac{y}{x} = \frac{1}{x} = \frac{1}{x} - \frac{1}{10}x - \frac{17}{700}x^2 + \frac{473}{63000}x^3 - \dots = \frac{1}{x} \left(1 - \frac{1}{10}x - \frac{17}{700}x^2 + \frac{473}{63000}x^3 - \dots \right)$$

$$also \quad y = \left(\frac{1}{10}x - \frac{0.13}{14}x^2 + \frac{0.071}{63}x^3 - \frac{2.9609}{19404}x^4 + \dots \right) \quad (27)$$

Zur Kontrolle dieser Gleichung leiten wir aus (26) die Gleichung

$$\frac{x}{s} = \frac{1}{1 - \frac{3}{20}s + \frac{3.8}{4.8} \frac{s^2}{7} - \frac{3.3.5}{4.8.12} \frac{s^3}{9} + \dots} = 1 - \left(\frac{3}{20}s - \frac{17}{700}s^2 + \frac{473}{63000}s^3 - \dots \right)$$

$$ab, \text{ welche} \quad \frac{y}{x} = \left(\frac{3}{20}s - \frac{17}{700}s^2 + \frac{473}{63000}s^3 - \dots \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{3}{20}s - \frac{17}{700}s^2 + \dots \right)^2 + \frac{1}{3} \left(\frac{3}{20}s - \frac{17}{700}s^2 + \dots \right)^3 + \dots$$

und, wenn man diese Gleichung mit x multiplicirt, die Gleichung (27) giebt. Also ist

$$\frac{dy}{dx} = x \left(\frac{0.071}{252} - \frac{2.9609}{19404}x + \dots \right)$$

positiv und desto kleiner, je grösser x . Die grösste zulässige Grösse des Intervalls findet sich also (wenn wir Δx absolut nehmen) durch die aus (22) fließende Gleichung

$$\left(1 + \frac{z}{x} \right) \frac{z}{x} = \frac{z}{x} + \frac{z}{2x} \Delta x + \left(\frac{0.071}{252} - \frac{2.9609}{19404}x + \dots \right) \Delta x^3 = \text{Arc. } 1^\circ; \quad (28)$$

also ist (bei unverändertem z und z^2) das grösste zulässige Δx desto grösser, je grösser x . Für $x = 0$ ist

$$\frac{z}{x} + \frac{z}{2x} \Delta x + \frac{0.071}{252} \Delta x^3 = \text{Arc. } 1^\circ$$

Wenn wir in unserer Tafel 16 Bruchstellen einsetzen (eine Ansetzung in nur 5 Bruchstellen würde —, und daher um so mehr $\frac{z}{x}$, schon grösser als 1 machen), so ist $z = 0,0000005$, wodurch aus der Gleichung (28) die Gleichung:

$$\frac{z}{x} \Delta x + \frac{0.071}{252} \Delta x^3 = \text{Arc. } 1^\circ = 0,000011512925 \dots = 0,000003698844 \dots \quad (29)$$

gefundenen ersten Näherungswerth von $\log. x$ berechnet man $\log. x$ mittelst der aus den Gleichungen (11) § 3 und (14) § 6 fließenden Gleichung

$$x = \left(\sqrt{2s + s^2} - \frac{1}{\alpha} \log. (1 + s + \sqrt{2s + s^2}) \right)^{\frac{2}{3}} \sqrt[3]{\frac{2}{\alpha}} \quad (34)$$

und zwar mit siebenziffrigen Logarithmen (weil $\sqrt{2s+s^2} = \frac{1}{2} \log_e (1+s+\sqrt{2s+s^2})$ für kleine r sehr klein ist gegen $\sqrt{2s+s^2}$ und gegen $\frac{1}{2} \log_e (1+s+\sqrt{2s+s^2})$),

wobei die Zeck'schen Tafeln der Additions-Logarithmen eine vortreffliche Hülfe leisten. Bezeichnen wir, was dem hierdurch herausgebrachten $\log. x$ an dem Logarithmus in der anderen Tafel wirklich vorkommenden x fehlt, mit $\Delta \log. x$, so wird, (mit Benutzung der vorher bereits angewandten Werte von $\log. (2 + a)$, $\log. s + y$) die erforderliche Verbesserung von $\log. x$ sehr nahe durch die Gleichung

$$\log \frac{\Delta \log s}{\Delta \log x} = \frac{-\log(2+s) + \log \frac{x}{2} - \log s}{2} - y + \dots (35)$$

gefunden (wobei $\frac{\Delta \log. s}{\Delta \log. x}$ wenig von 1 verschieden ausfällt^{*)})

und nicht aufgeschrieben zu werden braucht, sondern sich ohne weitere Hilfe von Tafeln blossest leicht im Kopfe mit dem aus höchstens zwei geltenden Ziffern (hundertfachen Weithe von $\Delta \log. s$ multipliciren lässt). Diese Verbesserung von $\log. s$ braucht nicht wiederholt zu werden, weil die völlig strenge Berechnung von s (zu dem Zwecke, um auch der

6ten, Bruchziffer von y und der 6ten von $\frac{dy}{dx}$ völlig gewiss zu werden) doch ohne Logarithmen geschehen muss. Die logarithmische Berechnung von s für $x = 1,0$ bis $x = 1,8$ unterscheidet sich von der für $x = 0,2$ bis $x = 0,8$ bloss

$$s^2 = (\sqrt{s(2+s)} - \lg. nat. (1 + \sqrt{s(2+s)})) \cdot 4,$$

$$x^3 = (\sqrt{s(2+s)} - \lg. nat. (1+s) \sqrt{s(2+s)}) \cdot 4.$$

ohne Hilfe von Logarithmen-Tafeln berechnet (der natürliche Logarithmus ist hier inextenso neu zu berechnen, wozu die Gleichung (19) § 8 dient). Bei der Berechnung der Gleichung (37) hat man sich nach jeder einzelnen Elementar-Operation durch strenge Schlüsse zu vergewissern, innerhalb welcher Grenzen der Ungewissheit das Resultat liegt (und zwar so, dass man diese Grenzen lieber zu weit als zu eng annimmt, und, um sie auf Veranlassung eines im weiteren Verlauf der Rechnung etwa eintretenden Bedürfnisses zu verengen, die Rechnung auf eine oder einige Decimalkstellen weiter ausführt), und diese Grenzen schieblich

*) Während x von 0 bis 1,8 wächst, wächst $\frac{\Delta \log. s}{\Delta \log. x}$ von 1 bis 1,135.

dadurch, dass an, nämlich die Gleichung (27) anzuwenden (welche, wie gesagt, für größere x schlecht konvergiert über g divergiert), die successiven Differenzen der schon gefundenen Werthe von y bildet und die dadurch sich ergebende arithmetische Reihe höherer Ordnung (unter der Annahme, dass die letzte der vierten Differenzen weiterhin constant bleibt) verschoben, indem man ein Glied forsetzt, z. B. nachher gefunden wird an x , nachher gefunden (27) anzuwenden

0.0	0.00000000	+ 85298						
0.2	0.0085298	+ 82262	- 3031	+ 236				...
0.4	0.0167585	+ 79472	- 2795	- 61				(36)
0.6	0.0247037	+ 76852	- 2620	+ 175				
0.8	0.0323489							

so ist der erste Näherungswert der zu $x_1 = 1,0$ gehörenden Funktion $10000000 \pm 323888 + 75852 - 2520 \pm 175 - 61 = 398235$; die oben beschriebene Rechnung giebt dann $\Delta \log x + 0,0000048$, also den zweiten Näherungswert von $y = 0,0398283$, worauf das fortgesetzte Schema (36) so

[illegible]

Hat man auf diese Art. für $x = 0,2$ bis $x = 1,8$ den zweiten Näherungswert von $\log x$ gefunden, so schlägt man das x zugehörig s aus den sechsstelligen Logarithmen-Tafeln auf, und setzt es in die Binomischen an, mit welchen man dann die aus (24) fließende Gleichung

$$V_s(2+s) = \log. nat. (1+s+V_s(2+s)) \dots \dots \dots (37)$$

zu bezeichnen; die aufgehängten Punkte bezeichnen bekanntlich, dass z. B. der Werth 1,87444185940... zwischen 1,87444185940 und 1,87444185941 liegt; werden die Punkte weggelassen, so liegt die Ungewissheit innerhalb der Grenzen $\frac{1}{2}$ Eintheil der letzten Decimale; oft hat man mehrere Ziffern in die Ungewissheit zu ziehen um der letzten beibehaltenen Ziffer einen weiteren abzuleitenden Resultate vortrefflich zu werden; man kann z. B. aus dem für $s = 0,203967$ gefundenen Werth

b) Dies ist der an $x = 0,203967$ gehörige Werth von $1 + x + \sqrt{x(2+x)}$, 0,203967 aber derjenige Näherungswert des x , 0,2 gehörigen x , welcher sich durch die oben beschriebene logarithmische Rechnung ergeben hat.

den Werth $\sqrt{s(2+s)} - \log. \text{nat.} (1+s+\sqrt{s(2+s)}) = 0,0421639192 \dots$ und $\sqrt{s(2+s)} - \log. \text{nat.} (1+s+\sqrt{s(2+s)}) = 0,1897376368 \dots$

ablesen, welcher zwischen 0,18973763640 und 0,18973763685 eingeschlossen ist. Man beachte, dass die 8te Bruchstelle der Reihe $\log. (2+s) + \log. \frac{x}{2} - \log. x$ bereits angewandten Werthes von $\log. (2+s) + \log. \frac{x}{2} - \log. x$ die erforderliche Verbesserung von x , aus der 7ten und 8ten Bruchziffer bestehend (denn die 8te wird öfters auch noch gebraucht, um der 6ten Bruchziffer von y oder der 5ten von $\frac{d}{d}y$ völlig gewiss zu werden), durch die aus (35) fließende Gleichung

$$10 = \frac{2s + 1}{\log(2+s)} + \frac{\log(x)}{2} - \log x + \log \Delta(x^3) - \log(3x^2) \dots \dots \dots (38)$$

hergesehrt werden können. Um sich aber zu überzeugen, dass auch die 8te Bruchstelle von x völlig zuverlässig sei, vermindere und vermehre man den gefundenen (in 8 Bruchziffern ausgedrückten) Werth von x um 0,000000005, und wende die Gleichung (37) von neuem an; dadurch muss man zwei Werthe von x^3 erhalten, wovon der erste etwas zu klein und der zweite etwas zu gross ist. Bei diesem Theil der Rechnung lassen sich erhebliche Vortheile anwenden. Man bezeichne nämlich die zum 2ten Näherungswert von $\log. x$ gehörige Zahl mit x , und das durch die Gleichung (38) ermittelte Δx , um 0,000000005 vermindert oder vermehrt, mit Δx ; so kann man, die bei der Berechnung der Gleichung (37) bereits angewandten Werthe von $s(2+s)$, $1+s$, $\sqrt{s(2+s)}$, $1+s+\sqrt{s(2+s)}$ und $\sqrt{s(2+s)} - \log. \text{nat.} (1+s+\sqrt{s(2+s)})$ (welche wir schreiben wollen) benutzend, den Einfluss von Δx auf das durch die Gleichung (37) zu berechnende x^3 durch folgende sehr schnell convergirende Reihen bestimmen:

$$A = \frac{1}{s(2+s)} + \frac{1}{2} \Delta x; \quad B = \frac{1}{s} \sqrt{s(2+s)}; \quad C = \frac{1}{s} AB; \quad D = \frac{1}{s} AC; \quad E = \frac{1}{s} AD; \dots$$

$$\Delta \tau = B - C + D - \dots = \frac{\Delta s + B - C + D - \dots}{1+s+\sqrt{s(2+s)}} + \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta s + B - C + D - \dots}{1+s+\sqrt{s(2+s)}} \right)^2 - \frac{1}{6} \left(\frac{\Delta s + B - C + D - \dots}{1+s+\sqrt{s(2+s)}} \right)^3 + \dots$$

der zu bestimmende Einfluss $\approx 9(\tau + \frac{1}{2} \Delta \tau) \Delta x$.

Die auf diese Art gefundenen definitiven Werthe von x streichen 0 bis $x = 1,8$ wurden der Differenzen-Controle unterworfen, und es fand sich die 9te Differenz absolut genommen nicht $> 0,00000999$; da nun der grösste Einfluss dieser Differenz auf die Interpolation (wenn man für gegebene x etwa unmittelbar zwischen den gefundenen Werthen von x interpolirte) nicht grösser ist als $\frac{1}{2} \times 0,00000999$ (man sehe meine Abhandlung „Formeln zur Bestimmung des Maximums und Minimums durch Interpolation“ in *Grünert's Archiv* für die gesammte Mathematik, Theil XXV, S. 244) und also $< 0,00000500$, so könnte man zwischen den gefundenen Werthen von x so interpoliren, als wenn die 10ten Differenzen constant $= 0$ wären, und würde dadurch auch die 8te Bruchstelle von x ziemlich zuverlässig erhalten; wir führen dies bloss deswegen an, um zu zeigen, dass die für $x = 0,000000005$ angenommene Verbesserung von x für $x = 0,2$ 0,4 0,6 0,8 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8

$$\frac{Z}{x} = \frac{648}{1000} \left(\frac{1}{6x} + \frac{1}{2x} \right) \sqrt{\frac{2+s}{x}} + \frac{1}{2x} \sqrt{\frac{2+s}{x}} + \frac{1}{2x} \sqrt{\frac{2+s}{x}} + \dots$$

$$= 205,265 \left(0,00330258 + \frac{1}{2x} \right) \left(x + \frac{1}{x} \right) \sqrt{\frac{2+s}{x}} + \frac{1}{2x} \sqrt{\frac{2+s}{x}} + \dots \quad (39)$$

berechnet (und zwar mit siebenziffrigen Logarithmen, weil das 'Aggregat' der fünf 'Glieder' von $\frac{2}{x}$ nämlich

$$206^{265} \times 0,002302585, \quad 206^{265} \times \frac{3}{x} + \frac{3}{x^2} \sqrt{\frac{x}{x+2}}, \quad 206^{265} \times \frac{1}{x} \sqrt{\frac{x}{x+2}}, \quad 206^{265} \times \frac{1}{x^2} \sqrt{\frac{x}{x+2}}, \quad 206^{265} \times \frac{1}{x^3} \sqrt{\frac{x}{x+2}}$$

sehr klein ist im Vergleich zu dem grössten Gliede

$$206^{265} \times \frac{3}{x} + \frac{3}{x^2} \sqrt{\frac{x}{x+2}}.$$

Da nun die Erfahrung lehrt, dass beim Gebrauch der zweckmässigsten analytischen Formeln das Maximum des Fehlers eines im Endresultat herausgebrachten Logarithmus = $\frac{1}{2}$ Einheiten des letzten

Decimale beträgt, unter den für $x =$

$$0,2 \quad 0,4 \quad 0,6 \quad 0,8 \quad 1,0 \quad 1,2 \quad 1,4 \quad 1,6 \quad 1,8$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

d. h. auf 0,00412 angeschlagen werden, so dass wir durch die mit siebenziffrigen Logarithmen durchgeführte Berechnung der

Formel (39) wenigstens die Hundertel-Secunden sicher erhalten müssen. Wir fanden:

$$\frac{2}{x} \quad \Delta \frac{2}{x} \quad \Delta \frac{2}{x^2} \quad \Delta \frac{2}{x^3}$$

$$\begin{array}{ccc} 0,0 & 0,94 & 0,06 \\ 0,2 & 0,88 & 0,04 + 0,02 \\ 0,4 & 0,84 & 0,02 + 0,02 \\ 0,6 & 0,82 & 0,02 + 0,02 \\ 0,8 & 0,78 & 0,04 + 0,02 \\ 1,0 & 0,76 & 0,02 + 0,01 \\ 1,2 & 0,74 & 0,03 + 0,01 \\ 1,4 & 0,71 & 0,02 + 0,00 \\ 1,6 & 0,69 & 0,02 + 0,00 \\ 1,8 & 0,67 & 0,02 + 0,00 \end{array}$$

Tabula lapsum hyperbolicorum innerhalb der Grenzen $r =$

$$x = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a} \quad y = \log \frac{a + \sqrt{a^2 + b^2}}{b}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

$$\frac{206^{265}}{3 \times 0,20396629} \times 0,2 = \frac{0,20396629}{0,20396629}$$

(Die Fortsetzung folgt.)

berechnet (und zwar mit siebenziffrigen Logarithmen, weil das Aggregat der fünf Glieder von $\frac{Z}{x}$ nämlich

$$206^{265} \times 0,002302585, \quad 206^{265} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{x^2} \sqrt{\frac{x}{x+2}}, \quad 206^{265} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{x^2} \sqrt{\frac{x}{x+2}}, \quad 206^{265} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{x^2} \sqrt{\frac{x}{x+2}}, \quad 206^{265} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{x^2} \sqrt{\frac{x}{x+2}}$$

sehr klein ist im Vergleich zu dem grössten Gliede

$$206^{265} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{x^2} \sqrt{\frac{x}{x+2}} \quad \text{Da nun die Erfahrung}$$

lehrt, dass beim Gebrauch der zweckmässigsten analytischen

Formeln das Maximum des Fehlers eines im Endresultat

herausgebrachten Logarithmus = 6 Einheiten der letzten

Decimale beträgt, unter den für $x =$

$$0,2 \quad 0,4 \quad 0,6 \quad 0,8 \quad 1,0 \quad 1,2 \quad 1,4 \quad 1,6 \quad 1,8$$

d. Kauf 0,00422 angeschlagen werden, so dass wir durch die

Formel (38) wenigstens die Hundert-Seconden sicher erhalten

in der Zeit x der Zeit Δt der Zeit Δt

x	$\frac{Z}{x}$	Δt	Δt
0,0	0,94	0,06	
0,2	0,88	0,04	+ 0,02
0,4	0,84	0,02	+ 0,02
0,6	0,82	0,04	- 0,02
0,8	0,78	0,02	+ 0,02
1,0	0,76	0,03	- 0,01
1,2	0,74	0,02	+ 0,01
1,4	0,71	0,02	+ 0,00
1,6	0,69	0,02	0,00
1,8	0,67	0,02	0,00

Tabula lapsum hyperbolicorum innerhalb der Grenzen

$x = \frac{y}{a}$	$y = \log \frac{a}{\sqrt{k^2 - x^2}}$	$\frac{dy}{dx}$
0,0	0,000000	0,04343
0,2	0,008528	0,04187
0,4	0,016757	0,04042
0,6	0,024704	0,03907
0,8	0,032389	0,03780
1,0	0,039828	0,03661
1,2	0,047037	0,03549
1,4	0,054028	0,03443
1,6	0,060814	0,03344
1,8	0,067408	0,03250

(Die Fortsetzung folgt.)

stättfindenden Werthen von $x = \frac{1}{3} \times \frac{1}{x^2} \sqrt{\frac{x}{x+2}}$

grösste der bei $x = 0,2$ (wo $s = 0,20396629$) stättfindende

ist, so kann das Maximum des Fehlers des mit Hülfe sieben-

ziffriger Logarithmen-Tafeln (wobei wiederum die Zehner-

Tafeln der Additions- und Subtraktions-Logarithmen herrschend

Dienste leisten) herausgebrachten Werthes von $\frac{Z}{x}$ auf

$$0,2 \quad 0,4 \quad 0,6 \quad 0,8 \quad 1,0 \quad 1,2 \quad 1,4 \quad 1,6 \quad 1,8$$

mit siebenziffrigen Logarithmen durchgeführte Berechnung der

müssen. Wir fanden:

so dass auch hier die Differenzen-Controllen die Richtigkeit

der gefundenen Werthe von $\frac{Z}{x}$ zeigt, diese Werthe gehen

(da sie alle merklich unter einer Secunde bleiben) ein

Beweis der Ausweichbarkeit folgender

und $x = 2,10223029$, $a = 2,10223029$

$$0,00000000 \quad 2,10396629 \quad 0,004303$$

$$0,20396629 \quad 2,11766677 \quad 0,041870$$

$$0,41573496 \quad 2,13136724 \quad 0,040420$$

$$0,63818777 \quad 2,14506771 \quad 0,039070$$

$$0,86064058 \quad 2,15876818 \quad 0,037800$$

$$1,08309339 \quad 2,17246865 \quad 0,036610$$

$$1,30554620 \quad 2,18616912 \quad 0,035490$$

$$1,52800000 \quad 2,19986959 \quad 0,034430$$

$$1,75045381 \quad 2,21357006 \quad 0,033440$$

$$1,97290762 \quad 2,22727053 \quad 0,032500$$

Construction einer Tafel für den *lupus hyperbolicus* innerhalb der Grenzen
 $r = 0$ und $r = \frac{2.10223029 \rho k^2 \mu}{\rho c^2 - 2 k^2 \mu}$, wenn r die Entfernung des bewegten Puncts vom Schwerpunct
 der anziehenden Masse μ , und k die Gauss'sche Zahl 0,01720209895 bedeutet, und für $r = \rho$ die
 Geschwindigkeit c stattfindet, von Herrn Dr. Lehmann.

(Fortsetzung von № 1020).

In dieser Tafel ist die Columnne für $\frac{r}{a}$, wie schon im
 vorigen § angedeutet worden, nicht etwa deswegen hinzu-
 gefügt, um zwischen diesen Werthen von $\frac{r}{a}$ zu interpoliren;
 und doch weniger soll zwischen den für $r =$

0,1 0,3 0,5 0,7 0,9 1,1 1,3 1,5 1,7

geltenden Werthen von $\log \frac{r}{a}$ interpolirt werden. Die Co-
 lumnne für $\frac{r}{a}$ soll vielmehr nur dazu dienen, um die leicht-
 teste Auflösung der Aufgabe zu gewähren, aus dem gegebenen
 r das zugehörige t zu finden. Diese Columnne zeigt nämlich,
 wenn man $\frac{r}{a}$ für das gegebene r berechnet, sogleich, inner-
 halb welches Intervalls das zugehörige x sich befinden muss;
 und um zu beurtheilen, ob dieses x sich näher beim Anfang
 oder näher beim Ende des betreffenden Intervalls befindet,
 ist $\log \frac{r}{a}$ für $r = 0$ und $r = \rho$ berechnet, und die Differenz
 zwischen diesen beiden Logarithmen ist $1,0$ oder $1,9$.

Wir wollen den Gebrauch unserer Tafel an einigen Bei-
 spielen erläutern. Nehmen wir an, ein Comet befände sich, ähnlich dem von 1770,
 dem Jupiter sehr nahe, und habe, von dessen Mittelpunkt
 eine Entfernung = 0,3577685 Jupiterbahn-Halbmessern und eine
 direct auf den Mittelpunkt des Jupiter zu gerichtete Geschwin-
 digkeit, wonach er, wenn sie constant bliebe, in einem mitt-
 leren Sonnenfuge 0,0010234567 Jupiterbahn-Halbmessern zurück-
 legen würde; wenn nun der Jupiter in seiner Bewegung um
 die Sonne gehindert, und die von der Sonne gegen den Jupiter
 und gegen den Cometen ausgeübte Anziehung vernichtet wäre,
 um wieviel würde der Comet sich dem Jupiter innerhalb
 0,325 eines mittleren Sonnenfuges nähern?

Hier ist $p = 0,577685$, $c = 0,0010234567$.

0,1 0,3 0,5 0,7 0,9 1,1 1,3 1,5 1,7
 hinzugefügt, und zwar vermittelt der auf Vernachlässigung
 von $\frac{d^2 y}{dx^2}$ gegründeten Formel

$$\log \frac{r}{a} = \log x + \frac{y+y'}{2} - \frac{1}{10} \Delta \frac{dy}{dx}$$

berechnet (wenn y das beim Anfang des betreffenden Inter-
 valls und y' das beim Ende dieses Intervalls stattfindende y ,
 und $\Delta \frac{dy}{dx}$ die Differenz der zugehörigen $\frac{dy}{dx}$ bedeutet). Für
 diese Werthe von $\log \frac{r}{a}$ giebt es eine sehr einfache Con-
 trolle: ihre Summe muss gleich sein $\log \frac{1.3.5.7.9.11.13.15.17}{1000000000} +$
 der Summe der Tafelwerthe von y (wenn der letzte nur zur
 Hälfte angesetzt wird), $+\frac{1}{10}$ der absoluten Differenz des
 1sten und letzten Tafelwerths von $\frac{dy}{dx}$; wir erhalten auf die-
 sem Wege die identische Gleichung

$$\begin{aligned} \log. p &= 9,7616911 \\ \log. (c^2) &= 4,0201406 \\ \log. (p c^2) &= 3,7818317 \end{aligned} \quad \begin{aligned} \log. (2 k^2) &= 6,7721930 \\ \log. \mu &= 6,9796922 \\ \log. (2 k^2 \mu) &= 3,7518852 \end{aligned}$$

Da also $p c^2 > 2 k^2 \mu$, so findet der *lupus hyperbolicus*
 statt, und man findet ferner: $\log. p = 9,7616911$
 $\log. (p c^2 - 2 k^2 \mu) = 3,6508552$
 $\log. (p c^2 - 2 k^2 \mu) = 3,6508552$

$$\begin{aligned} \log. a &= 0,6070400 \\ \log. \sigma &= 9,1845511 \\ \log. (2 + \sigma) &= 0,3309765 \\ \log. \sqrt{2\sigma + \sigma^2} &= 9,7428138 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2 + \sigma} &= 1,4277463 \\ 2 + \sigma &= 0,5311129 \\ 4 + 6 + \sqrt{2\sigma + \sigma^2} &= 1,6958875 \end{aligned}$$

$$\log. (1 + \sigma + \sqrt{2\sigma + \sigma^2}) = 0,2293970$$

$$0,460517018 \dots$$

$$20723265 \dots$$

$$690775 \dots$$

$$207232 \dots$$

$$16118 \dots$$

$$\sqrt{2\sigma + \sigma^2} = 0,5531129$$

$$\log. \text{nat.} (1 + \sigma + \sqrt{2\sigma + \sigma^2}) = 0,5287051$$

$$\sqrt{2\sigma + \sigma^2} - \log. \text{nat.} (1 + \sigma + \sqrt{2\sigma + \sigma^2}) = 0,9249058$$

Den letzteren Werth findet man auf kürzerem Wege aus unserer Tafel folgendermassen. Zu $\log. \frac{\sigma}{a} = \log. \sigma = 9,1546511$ gehört ein x , welches zwischen 0,1 und 0,3 liegt, zu $\frac{\sigma}{a} = \sigma \Rightarrow 0,14277464$ aber ein x , welches zwischen 0,0

$$\log. \sigma = 9,146123. + 0,008528 = (0,04187 + \frac{0,06119165}{0,20396629} \cdot 0,00156) \cdot 0,06119165$$

$$\log. \left(\frac{1}{1 + \frac{0,06119165}{0,20396629}} \right) = 9,1761.$$

$$\log. 0,00156 = 7,1931$$

$$\log. 0,04187 = 8,6219.$$

$$\log. \left(\frac{1}{1 + \frac{0,06119165}{0,20396629} \cdot 0,00156} \right) = 6,3692. (40)$$

$$\log. (0,04187 + \frac{1}{1 + \frac{0,06119165}{0,20396629} \cdot 0,00156}) = 8,6243.$$

$$\log. \frac{0,06119165 \Delta x}{0,20396629} = 8,7782.$$

Zu $\log. x = 9,146123$. gehört also $\log. s = 9,146123. + 0,008528 = 0,002526$ $\log. s = 0,002526$ (man merke wohl, dass hier das zweimalige Erscheinen von $-0,002528$ ein blosser Zufall ist, und dass nun die zuletzt erschienene Grösse $0,002526$, die dasjenige, was dem gefundenen $\log. s$ noch fehlt um $\log. \sigma$ zu geben, zur Verbesserung von $\log. \xi$ benutzt werden muss). Da die Differentiation der aus der Gleichung (34) § 11 folgenden Gleichung $\log. s = \log. x + y$ die Gleichung

$$\frac{d \log. s}{d \log. x} = 1 + \frac{\log. x \cdot d y}{d x}$$

gibt, so zu $\log. x = 9,146123$. gehörig $\frac{d y}{d x}$ aber (wenn wir $\frac{d^2 y}{d x^2}$ vernachlässigen) $= 0,04187 + \frac{0,06119165}{0,20396629} \cdot 0,00156$

$= \text{Num. log. } 8,6267$ ist, so ist der zweite Näherungswert von $\log. \xi$

und 0,2 liegt; folglich liegt dies x , welches wir ξ nennen wollen, zwischen 0,0 und 0,2 und zwar näher an 0,2. Der 1ste Näherungswert von ξ findet sich durch einfache

$$\text{Interpolation} = \frac{1 \cdot \Delta x}{0,20396629 - 0,00000000} \Delta x = \left(\frac{0,06119165}{0,20396629} \right) \Delta x;$$

$$\log. 0,06119165 = 8,7866922.$$

$$\log. 0,20396629 = 9,3095584.$$

$$\log. 1 = 0,0000000$$

$$\log. \frac{0,06119165}{0,20396629} = 9,4771338.$$

$$\log. \left(1 - \frac{0,06119165}{0,20396629} \right) = 9,845093.$$

$$\log. \Delta x = 9,301030.$$

also erster Näherungswert von $\log. \xi = 9,146123$.

Zu diesem gehört aber nicht $\log. s = \log. \sigma$, sondern

$$+ \frac{1}{1 + \frac{0,06119165}{0,20396629} \cdot 0,00156} \cdot \frac{0,06119165}{0,20396629} \Delta x;$$

$$9,146123. + \frac{0,002526}{1 + \frac{\text{Num. log. } 9,146123.}{\text{Num. log. } 8,6267.}}$$

$$= 9,146123. + \frac{0,002526}{1 + \frac{1}{\text{Num. log. } (0,4917 - 8,6267.)}}$$

$$= 9,146123. + \frac{0,002526}{\text{Num. log. } 0,0059} = 9,146123. + \text{Num. log. } 7,8965.$$

also zweiter Näherungswert von $\log. \xi$ und von ξ resp. $= 9,148615$ und $0,14080$, und wir prüfen nun, ob diese Werthe von $\log. \xi$ und von ξ der Bedingung $\log. s = \log. \sigma$ Genüge thun, (zu welchem Zwecke zwar $\log. \xi$ in 6 Nachstellen, ξ selbst aber nur in fünfem gebraucht wird), welche Prüfung übrigens nur in geringen Abänderungen der letzten Ziffern der Werthe (40) besteht.

$$\log. \left(\frac{1}{1 + \frac{0,2 - 0,14080}{\Delta x}} \right) = 9,1761 - 0,0058$$

$$\log. 0,04187 = 8,6219.$$

$$\log. \left(\frac{1}{1 + \frac{0,2 - 0,14080}{\Delta x} \cdot 0,00156} \right) = 6,3692 - 0,0058 = 6,3634.$$

$$\log. (0,04187 + \frac{1}{1 + \frac{0,2 - 0,14080}{\Delta x} \cdot 0,00156}) = 8,6243.$$

$$\log. (0,2 - \frac{0,14080}{\Delta x}) = 8,7738.$$

Zu $\log. x = 9,148615$. gehört also

$$\log. s = 9,148615. + 0,008528 = 0,002492 = \log. \sigma;$$

*) Läge ξ zwischen 0,2 und 0,4 und dabei näher an 0,4, so würde $2\Delta x$ statt $1 \cdot \Delta x$ geschrieben werden müssen; u. s. w.

$$\log. \xi = 9,148615.$$

$$\log. \sqrt{\xi} = 9,3743075.$$

$$\log. \frac{\xi}{3} = 9,6733937.$$

$$\log. \frac{\xi \sqrt{2\xi}}{3} = 8,3963162.$$

$$\frac{\xi \sqrt{2\xi}}{3} = \sqrt{2\sigma + \sigma^2} - \log. \text{nat.} (1 + \sigma + \sqrt{2\sigma + \sigma^2}) = 0,0249067.$$

Dieser Werth wird durch obigen 0,0249068 kontrollirt. Die letztere Art, diesen Werth zu berechnen, ist der ersten vorzuziehen, da sie durch die Kleinheit von σ nichts an ihrer Genauigkeit verliert, während die erstere bei sehr kleinen Werthen von σ sehr ungenau wird; indem die Differenz $\sqrt{2\sigma + \sigma^2} - \log. \text{nat.} (1 + \sigma + \sqrt{2\sigma + \sigma^2})$ allmählich sehr klein ist gegen $\sqrt{2\sigma + \sigma^2}$ und gegen $\log. \text{nat.} (1 + \sigma + \sqrt{2\sigma + \sigma^2})$. Wir fahren fort:

$$\log. (k^2 \mu) = 3,4508532.$$

$$\log. (a^2) = 1,8211200.$$

$$\log. \frac{\xi \sqrt{2\xi}}{3} = 8,3963162.$$

$$\log. \left(\frac{k}{a} \sqrt{\frac{\mu}{a}} \right) = 6,8448676.$$

$$\log. \left(\frac{k}{3a} \sqrt{\frac{\mu}{a}} \right) = 2,5614486.$$

Nun erst haben wir die Elemente der Bewegung bestimmt, nämlich $\log. a$ (entsprechend dem Logarithmus der halben Hauptaxe bei einer hyperbolischen Bahn) = 0,6070400, $\log. \left(\frac{k}{a} \sqrt{\frac{\mu}{a}} \right)$, d. i. die Zeit, innerhalb welcher, von der Entfernung ρ an, (wenn es möglich wäre) der Centralpunkt erreicht werden würde, = 381,460 Tagen; nun kommen wir zur Beantwortung der eigentlichen Frage, ob von 381,460 Tagen haben wir 0,325 Tage zu subtrahiren aus t zu erhalten, weil gefragt wird, einen wie grossen Weg der Comet in 0,325 Tagen zurücklegt.

$$\log. \frac{1}{3} = 0,6332125.$$

$$\log. (k^2 \mu) = 3,4508532.$$

$$\log. (t^2) = 5,1621576.$$

$$\log. (a^2 x^2) = 9,2662253.$$

$$\log. (a x) = 8,7554084.$$

$$\log. a = 0,6070400.$$

$$\log. x = 9,148615.$$

$$\log. y \text{ (für } x = 0,2) = 8528.$$

$$-(0,04187 + \frac{1}{2} \cdot 0,2 - 0,14072) \cdot 0,00156 = -2496.$$

$$\log. s = 9,154400.$$

Controlle:

$$\log. s = 9,154400.$$

$$\log. (2 + s) = 0,3309598.$$

$$\log. \sqrt{2s + s^2} = 9,7426799.$$

$$1 + s = 1,1426921.$$

$$\sqrt{2s + s^2} = 0,5529424.$$

$$1 + s + \sqrt{2s + s^2} = 1,6956345.$$

$$\log. (1 + s + \sqrt{2s + s^2}) = 0,2293322.$$

$$0,460317018 \dots$$

$$46031701 \dots$$

$$20723265 \dots$$

$$690775 \dots$$

$$69077 \dots$$

$$4605 \dots$$

$$460 \dots$$

$$\sqrt{2s + s^2} = 0,5529424.$$

$$\log. \text{nat.} (1 + s + \sqrt{2s + s^2}) = 0,5280569.$$

$$\log. \frac{k}{a} \sqrt{\frac{\mu}{a}} = 0,0248855.$$

$$\log. s = 8,3959464.$$

$$\log. \left(\frac{k}{a} \sqrt{\frac{\mu}{a}} \right) = 5,8148676.$$

$$\log. t = 2,5810788.$$

Die Controlle stimmt, indem der hier gefundene Werth von $\log. t$ die Hälfte des obigen von $\log. (t^2)$ ist. Wir fahren fort:

$$\log. (s - a) = 5,916.$$

$$\log. a = 0,607.$$

$$\log. (a (s - a)) = 6,523.$$

Folglich nähert der Comet sich dem Jupiter innerhalb des gegebenen Zeitraums $a (s - a) = 0,000333$ Erillbahn-Halbmesser.

Um wieviel würde aber der Comet in 402,564 Tagen sich vom Jupiter entfernen, wenn er in einem Abstände von 0,37683 (einer Directe vom Jupiter abwärts gerichtete Geschwindigkeit = 0,0010234587 hätte?

$$\text{Hier findet man } t = 381,460 + 402,564 = 784,024.$$

$$\log. (k^2 \mu) = 3,4508532.$$

$$\log. (t^2) = 5,7886386.$$

$$\log. (a^2 x^2) = 9,6927263.$$

$$\log. (a x) = 9,9642221.$$

$$\log. a = 0,6070400.$$

$$\log. x = 9,357202.$$

$$\log. y \text{ (für } x = 0,2) = 8528.$$

$$+(0,04187 + \frac{1}{2} \cdot 0,2 - 0,14072) \cdot 0,00156 = +1134.$$

$$\log. s = 9,366884.$$

$$\log. (2 + s) = 0,3309598.$$

$$\log. \sqrt{2s + s^2} = 9,8578617.$$

$$\begin{aligned}
 4 + s &= 1,2327470 \\
 \sqrt{2s + s^2} &= 0,7208778 \\
 1 + s + \sqrt{2s + s^2} &= 1,9536248 \\
 \log. (1 + s + \sqrt{2s + s^2}) &= 0,2908411 \\
 &0,460517018... \\
 &207232658... \\
 &1842068... \\
 &92103... \\
 &2302... \\
 &230...
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sqrt{2s + s^2} &= 0,7208778 \\
 \log. \text{nat.} (1 + s + \sqrt{2s + s^2}) &= 0,6696864 \\
 r &= 0,0511914
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \log. r &= 8,709197. \\
 \log. \left(\frac{k}{a} \sqrt{\frac{\mu}{a}} \right) &= 5,814868. \\
 \log. t &= 2,894329 \\
 s &= 0,2327470 \\
 s &= 0,1427746
 \end{aligned}$$

$$\text{sondern } \log. s = 6,641329. + 0,000000 + (0,04343 - \frac{1}{2} \cdot \frac{s-0}{0,20396629} \cdot 0,00156) \cdot \frac{s-0}{0,20396629} \Delta x;$$

$$\begin{aligned}
 \log. \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{s-0}{0,20396629} \right) &= 7,0393. \\
 \log. 0,00156 &= 7,1931. \\
 \log. 0,04343 &= 8,6378.
 \end{aligned}$$

$$\log. \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{s-0}{0,20396629} \cdot 0,00156 \right) = 4,2324.$$

$$\log. (0,04343 - \frac{1}{2} \cdot \frac{s-0}{0,20396629} \cdot 0,00156) = 8,6378.$$

$$\log. (0,04343 - \frac{1}{2} \cdot \frac{s-0}{0,20396629} \cdot 0,00156) = 8,6378.$$

$$\log. \left(\frac{s-0}{0,20396629} \Delta x \right) = 6,6413.$$

zu $\log. x = 6,641329$. gehört also $\log. s = 6,641329. + 0,000000 + 0,000019 = 6,649857$. — $0,008509$, und daraus ergibt sich der 2te Näherungswert von $\log. x =$

$$6,641329. + \frac{0,008509}{1 + \frac{\text{Num. lg. } 6,641329.}{\text{Num. lg. } 8,6378.}}$$

$$= 6,641329. + \frac{0,008509}{1 + \frac{\text{Num. lg. } (2,9965 - 8,6378.)}{\text{Num. lg. } (2,9965 - 8,6378.)}}$$

$$= 6,641329. + \frac{0,008509}{\text{Num. lg. } 0,00002} = 6,641329. + \text{Num. lg. } 7,92986.$$

$$= 6,649838;$$

$$\begin{aligned}
 \log. (1 + s) &= 0,0899724 \\
 \log. (s - \sigma) &= 8,95411. \\
 \log. a &= 0,60704 \\
 \log. (a (s - \sigma)) &= 9,56115. \\
 a (s - \sigma) &= 0,364042
 \end{aligned}$$

Folglich entfernt sich der Comet vom Jupiter innerhalb des gegebenen Zeitraums um 0,364042.

Wenn die Geschwindigkeit 0,0010234587 wiederum nach dem Jupiter zu gerichtet ist, wieviel Zeit wird dazu erfordert, dass der Comet sich von der Entfernung 0,577685 bis auf die Entfernung 0,0018067463 dem Jupiter nähere?

Hier ist $r = 0,0018067463$, also

$$\log. r = 7,2568972.$$

$$\log. a = 0,6070400$$

$$\log. s = 6,649857.$$

$$s = 0,000446537$$

folglich liegt x zwischen 0,0 und 0,2 und zwar näher an 0,0. Der 1ste Näherungswert von $\log. x$ ist =

$$\log. (0, \Delta x + \frac{s - 0,00000000}{0,20396629} \Delta x), \text{ also, weil}$$

$$\log. ((s - 0) \Delta x) = 5,930887.$$

$$\log. 0,20396629 = 9,3095384.$$

$$= 6,641329. \text{ Zu diesem gehört aber nicht } \log. s = 6,649857.,$$

$$\log. \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{s-0}{0,20396629} \cdot 0,00156 \right) = 7,0393. + 0,0119$$

$$\log. \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{0,00045-0}{\Delta x} \cdot 0,00156 \right) = 7,0393. + 0,0119$$

$$\log. \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{0,00045-0}{\Delta x} \cdot 0,00156 \right) = 4,2324. + 0,0119 = 4,2443. \quad (41)$$

$$\log. \left(0,04343 - \frac{1}{2} \cdot \frac{0,00045-0}{\Delta x} \cdot 0,00156 \right) = 8,6378.$$

$$= 6,6498.$$

Zu $\log. x = 6,649838$. gehört also

$\log. s = 6,649838. + 0,000000 + 0,000020 = 6,649858$, welcher Werth sich von 6,649857. um weniger als $\frac{1}{2}$ Arc. 1^{re} unterscheidet; um aber noch ein Übriges zu thun, erwägen wir, dass y , nachdem es vom 1sten Näherungswert 0,000019 in den 2ten Näherungswert 0,000020 (der sich vom 1sten nur um Eine Einheit der letzten Decimale unterscheidet) übergegangen ist, sich bei einer weiteren Annäherung nicht mehr merklich ändern kann: wir setzen also (ohne dass dadurch die Werthe (41) im Mindesten geändert werden)

$$\log. x = 6,649837. - 0,000020 = 6,649837.$$

$$\log. \gamma x = 8,8249185.$$

$$\log. \sqrt{x} = 9,6733937.$$

$$\log. r = 6,648149.$$

$$r = 0,0000044$$

Controlle:

$$\log. s = 6,49857.$$

$$\log. (2 + s) = 0,301127$$

$$\log. \sqrt{2s + s^2} = 8,475492.$$

$$1 + s = 1,0004465$$

$$\sqrt{2s + s^2} = 0,0298877$$

$$1 + s + \sqrt{2s + s^2} = 1,0303342$$

$$\log. (1 + s + \sqrt{2s + s^2}) = 0,01297812$$

$$0,023023850...$$

$$4605170...$$

$$2072326...$$

$$161180...$$

$$18420...$$

$$230...$$

$$46...$$

$$\sqrt{2s + s^2} = 0,0298877$$

$$\log. \text{nat.} (1 + s + \sqrt{2s + s^2}) = 0,0298832$$

$$\tau = 0,0000045$$

Eine bessere Controlle ergibt sich (weil hier s sehr klein ist) aus der mit der Gleichung (12) § 6 gleichgelten- den Gleichung

$$\tau = \frac{\sqrt{2}}{3} s \sqrt{s (1 - \frac{3}{20}s (1 - \frac{1}{10}s + \dots))}.$$

$$\log. \frac{\sqrt{2}}{3} = 9,176.$$

$$\log. s = 6,650.$$

$$\log. \frac{3s}{20} = 5,826.$$

$$\log. (1 - \frac{3}{20}s) = 0,000$$

$$\log. \frac{\sqrt{2}}{3} = 9,673.$$

$$\log. s = 6,650.$$

$$\log. \sqrt{s} = 8,325.$$

$$\log. (\frac{\sqrt{2}}{3} s \sqrt{s}) = 4,648. = \log. \tau$$

$$\log. (\frac{k}{a} \sqrt{\frac{\mu}{a}}) = 5,815.$$

$$\log. t = 8,833.$$

$$t = 0,068$$

Folglich braucht der Comet 381,460 — 0,068 = 381,392 Tage, um sich dem Jupiter von der Entfernung 0,577685 bis auf die Entfernung 0,0018067463 zu nähern.

Wenn die Geschwindigkeit 0,0010234587 wiederum vom Jupiter abwärts gerichtet ist, wieviel Zeit braucht der Comet, um sich von der Entfernung 0,577685 bis zur Entfernung 1,082675 vom Jupiter zu entfernen?

Hier ist $r = 1,082675$, also

$$\log. r = 0,0344981$$

$$\log. a = 0,6070400$$

$$\log. s = 9,427458.$$

$$s = 0,2675827$$

folglich liegt x zwischen 0,2 und 0,4 und zwar näher an 0,2. Der 1ste Näherungswert von $\log. x$ ist =

$$\log. (1. \Delta x + \frac{s - 0,20396629}{0,21176867} \Delta x), \text{ also, weil}$$

$$\log. (s - 0,20396629) = 8,8035692.$$

$$\log. 0,21176867 = 9,3258617.$$

$$\log. 1 = 0,0000000$$

$$\log. \frac{s - 0,20396629}{0,21176867} = 9,4777081.$$

$$\log. (1 + \frac{s - 0,20396629}{0,21176867}) = 0,114079$$

$$\log. \Delta x = 9,301030.,$$

= 9,415109. Zu diesem gehört aber nicht $\log. s = 9,427458$, sondern $\log. s = 9,415109. = 0,008528 +$

$$(0,04187 - \frac{1}{2} \frac{s - 0,20396629}{0,21176867} \cdot 0,00145) \cdot \frac{s - 0,20396629}{0,21176867} \Delta x;$$

$$\log. (\frac{1}{2} \frac{s - 0,20396629}{0,21176867}) = 9,1767.$$

$$\log. 0,00145 = 7,1614.$$

$$\log. 0,04187 = 8,6219.$$

$$\log. (\frac{1}{2} \frac{s - 0,20396629}{0,21176867} \cdot 0,00145) = 6,3381.$$

$$\log. (0,04187 - \frac{s - 0,20396629}{0,21176867} \cdot 0,00145) = 8,6174.$$

$$\log. (0,04187 - \frac{1}{2} \frac{s - 0,20396629}{0,21176867} \cdot 0,00145) = 8,6197.$$

$$\log. (\frac{s - 0,20396629}{0,21176867} \Delta x) = 8,7787.$$

Zu $\log. x = 9,415109$. gehört also $\log. s = 9,415109. + 0,008528. + 0,002503 = 9,427458. - 0,001318$, und daraus ergibt sich der 2te Näherungswert von $\log. x = 9,415109. + 0,001318$

$$1 + \frac{\text{Num. lg. } 9,415109. \cdot \text{Num. lg. } 8,6174.}{a} = 9,415109. + \frac{0,001318}{a}$$

$$1 + \frac{\text{Num. lg. } (0,2227 - 8,6174.)}{a} = 9,415109. + \frac{0,001318}{a}$$

$$= 9,415109. + \frac{\text{Num. lg. } 0,0106}{a}$$

$$= 9,415109. + \text{Num. lg. } 7,1093. = 9,416395;$$

Note sur la parallaxe et le mouvement d'un nouveau bolide par Mr. Petit.

Directeur de l'Observatoire de Toulouse, Correspondant de l'Institut.

Ce corps fut aperçu le 24 Déc. 1850, vers 6^h du soir, de Foix, par Mr. Berdot, Maître adjoint à l'école primaire; et de Lussan (Gers) par Mr. Edouard Campardon, Avocat. Pour l'un et pour l'autre des deux observateurs, il jeta sur la terre une clarté aussi vive que celle produite par la Lune au premier ou au dernier quartier. La durée de l'apparition fut également, pour tous les deux, de 5 à 6 secondes; et, avant de s'éteindre, le bolide lança des étincelles analogues à des gerbes de feu. Mr. Campardon en outre, le trouva sensiblement plus éclatant au commencement de l'apparition. Il remarqua, après l'extinction, une traînée persistante de lumière de long de la trajectoire parcourue; le météore lui parut deux fois plus gros, au moins, en diamètre, que les plus belles étoiles; enfin, une minute environ après l'extinction, il entendit une détonation sourde et tout à fait analogue à l'explosion souterraine qui serait produite par la poudre dans une carrière de pierres.

Je ne m'arrêterai pas à faire remarquer les conséquences qui peuvent se déduire des résultats que j'ai obtenus; et, pour abrégé, je me bornerai à donner aujourd'hui ces résultats sans commentaires, me réservant de reprendre plus tard, pour les discuter avec détail, les diverses conséquences auxquelles je suis successivement arrivé, dans mes travaux sur les bolides. J'ajouterai seulement que les observations

On déduit des données ci-dessus :

Distance du bolide à la terre, au moment où M. Berdot l'aperçut de Foix.....	103,2
Distance du bolide à Foix, au même moment.....	118,0
position du point de la terre au dessus duquel passait alors le bolide { latitude boréale = 43° 15' 17"	
{ longitude occidentale = 1° 47' 48"	
Distance du bolide à la terre, au moment où M. Berdot cessa de le voir.....	50,9
Distance du bolide à Foix, au même moment.....	70,2
position du point de la terre au dessus duquel passait alors le bolide { latitude boréale = 43° 11' 26"	
{ longitude occidentale = 1° 13' 33"	
Distance du bolide à la terre, au moment où M. Campardon l'aperçut de Lussan.....	89,9
Distance du bolide à Lussan, au même moment.....	102,4
position du point de la terre au dessus duquel passait alors le bolide { latitude boréale = 43° 14' 20"	
{ longitude occidentale = 1° 16' 44"	
Distance du bolide à la terre, au moment où M. Campardon cessa de le voir.....	43,7
Distance du bolide à Lussan, au même moment.....	71,8
position du point de la terre au dessus duquel passait alors le bolide { latitude boréale = 43° 10' 35"	
{ longitude occidentale = 1° 12' 57"	
position du point où la trajectoire, supposée rectiligne, vient rencontrer la terre { latitude boréale = 31° 20' 56"	
{ longitude occidentale = 1° 44' 54"	
Vitesse apparente du bolide, déduite de l'observation de M. Berdot à Foix.....	9,650
Vitesse apparente déduite de l'observation de M. Campardon à Lussan.....	8,518
moyenne adoptée.....	9,084

de Mr. Berdot et de Mr. Campardon n'ont pas eu à subir de trop fortes corrections pour devenir bien concordantes entre elles; et que, par conséquent, on peut accueillir avec une certaine confiance les résultats approchés, qu'elles ont fournis. Voici ces résultats, avec les données qui leur ont servi de base.

Observation de Mr. Berdot à Foix.

Position de l'observateur { latitude boréale = 42° 58' 00"	
{ longitude occidentale = 0° 43' 00"	
point d'apparition du ascension droite = 328° 31' 00"	
bolide { distance polaire Nord = 37° 10' 40"	
point de disparition du ascension droite = 306° 10' 00"	
bolide { distance polaire Nord = 41° 00' 30"	
durée de l'observation : de 5 à 6 secondes.....	
époque de l'apparition le 24 Déc. 1850 à 6 ^h 30' du soir (temps moyen de Foix).....	

Observation de Mr. Campardon à Lussan.

Position de l'observateur { latitude boréale = 43° 37' 00"	
{ longitude occidentale = 1° 34' 00"	
point d'apparition du ascension droite = 23° 32' 00"	
bolide { distance polaire Nord = 72° 48' 00"	
point de disparition du ascension droite = 33° 7' 00"	
bolide { distance polaire Nord = 94° 39' 10"	
durée de l'apparition de 5 à 6 secondes.....	
(Le commencement et la fin de l'apparition ont tant soit peu, retardés pour l'observateur de Lussan.)	

Modifications qui résultent de cette vitesse moyenne, pour les évaluations sur la durée du phénomène:

à Foix.... 5 ^h 84 au lieu de 5 ^h 3	la durée 5 ^h 5 avait été adoptée elle-même comme une moyenne entre les deux éva-	Kilomètres
à Lussan... 5.16 au lieu de 5.5	luations (5 ou 6 secondes) de chacun des deux observateurs.	
Vitesse relative, par rapport au centre de la terre, d'après la vitesse apparente moyenne.....	9,127	
l'angle entre la vitesse relative et le rayon vecteur.....	11°26'37.5";	

ce qui donnerait pour les éléments de l'orbite dans laquelle se serait vu le bolide, autour de la terre, au moment de l'apparition (abstraction faite de la résistance de l'air, sensiblement nulle à la hauteur (103 kilomètres) où était le corps lumineux quand il fut aperçu par M. Berdot):

excentricité.....	0.9825894
demi grand axe.....	999344.4
distance apogée.....	19725.5
distance perigée.....	173.2
inclinaison de l'orbite sur l'équateur.....	37°40'00"
ascension droite du noeud ascendant sur l'équateur.....	226 23 46
Instant du passage à l'apogée le 24 Déc. 1850 à 5 ^h 15'12.3	
(temps moyen de Foix)	
durée de la révol. Jours moy. = 0,1148642 ou 2 ^h 44 ^m 40 ^s 807	
sens du mouvement géoc. en ascension droite.... direct.	

Enfin, comme d'après M. Compardon, le diamètre du bolide égalait deux fois, au moins, celui des plus belles étoiles, si l'on remarque que Vénus, en conjonction, a un diamètre d'une minute environ et Jupiter, en opposition, un diamètre d'à-peu-près 50 secondes, il semblerait permis, sauf les effets de l'irradiation, d'assigner au bolide un diamètre angulaire de 2'; ce qui donnerait environ 50 mètres

pour le diamètre réel. Un pareil corps tombant sur la terre ne saurait manquer d'être remarqué. Il est vrai que celui du 24 Déc. 1850 aurait dû tomber, d'après sa trajectoire, très loin de l'Europe et dans l'intérieur de l'Afrique; mais, en général, les illusions de la vue entrent sans doute pour beaucoup dans la grosseur attribuée à quelques bolides, à moins que ces corps ne soient en partie gazeux: ce qui pourrait bien être et ce que je discuterai avec les détails convenables, dans une autre occasion. Pour le moment, je me bornerai à ajouter, en terminant, qu'il suffirait d'introduire une faible modification dans la vitesse relative, d'élever par exemple cette vitesse de 9^h127 à 11^h100 pour allonger l'orbite de manière à faire arriver le bolide d'une région du ciel où l'action du soleil aurait été de beaucoup prépondérante sur celle de la terre; où, par conséquent, le bolide aurait circulé non plus autour de notre planète mais autour du soleil lui-même. Distrait néanmoins, depuis quelque temps, par d'autres occupations, de mes recherches sur les bolides, j'ai dû remettre à un autre moment l'étude de ce nouveau point de vue qui paraît promettre d'avance quelques rapprochements, intéressants à plus d'un titre, avec les résultats obtenus pour d'autres bolides dont j'ai déjà fait ou dont je ferai plus tard connaître l'histoire.

Beobachtungen des Planeten (40) am Heliometer der Königsberger Sternwarte,

von Herrn Professor E. Luther.

	1856	M. Zi. Königsb.	AR app. (40)	Decl. app. (40)	Vergl.	Vergl. St.
April 15	11 ^h 3 ^m 8 ^s 0	194° 47' 8" 9	+ 1° 20' 13" 6	2	a	
16	11 18 39.4	194.32 58.0	+ 1 24 44.3	2	a	
17	8 47 42.1	194 20 47.8	+ 1 28 29.0	2	b	

Die mittleren Örten des Vergleichsterne für 1856 habe ich wie folgt angenommen:

= AR. 194° 59' 47" 0 + 1° 21' 34" 2 Weiss's Catalog. Horn 12. Mitte von Nr 1027 und 1028.

194 17 33.4 + 1 1 40.4

Königsberg, d. 24^{ten} April 1856.

E. Luther.

(Zu Nr 1021). Construction einer Tafel für den *lappus hyperbolicus* u. s. w. (Fortsetzung und Schluss), von Herrn Dr. Lehmann 193. — Elemente und Ephemeride der Iaculus, berechnet von Herrn George Runkler 203. — Nou sur la paralaxe et le mouvement d'un nouveau bolide, par M. Peltz. — Des de l'Observ. de Toulouse, Comptes de l'Observ. 205. — Beobachtungen des Planeten (40) am Heliometer der Königsberger Sternwarte, von Herrn Prof. A. Luther 207.

Altona 1856... Mai 10.

Ueber Gradmessungen, von Herrn Dr. C. Bremker.

Nachdem unsere grössten Analytiker und Astronomen sich mit den Problemen der höheren Geodäsie beschäftigt haben, könnte es als Annäherung aufgenommen werden, diesen Arbeiten etwas Neues hinzuzufügen oder Besseres an die Stelle setzen zu wollen. Dieses ist auch keineswegs meine Absicht, vielmehr halte ich die von *Gauss* in seinen Untersuchungen über höhere Geodäsie, Göttingen 1844 und 47, gegebenen Entwicklungen, das Resultat langjährigen Nachdenkens, für so vollkommen dem Zwecke entsprechend, was die Erreichung einer möglichst grossen Schärfe mit geringen Hilfsmitteln anbelangt, dass sie für immer ein Muster für derartige Untersuchungen bleiben und den würdigen Schlussstein der vielen genialen Entdeckungen im Gebiete der Analysis und Astronomie des grossen Mannes bilden werden. Dagegen haben mich die geodätischen Rechnungen in Betreff der Auffassung, von welcher man ausgegangen ist, nicht befriedigt. *Legendre*, dem *Gauss* hierin gefolgt ist, war, so viel ich weisse, der erste, welcher in den Gradmessungs-Rechnungen an die Stelle der Dreiecksseite die geodätische Linie setzte. Da aber die zwischen den Dreieckspunkten beobachteten Winkel nicht die Winkel sind, welche die diese Punkte verbindenden geodätischen Linien mit einander bilden, so begehrt man von Haus aus eine Vernachlässigung, und man hat kein Urtheil über den Fehler im Endresultate, welcher aus dieser falschen Annahme entspringt, wenigstens so lange nicht, als man nicht auch die Rechnung scharf durchführen kann.*) Das aber erkennt man sogleich, dass mit der geodätischen Linie die Höhe der Dreieckspunkte über der Meeresfläche, ein für die analytische Behandlung keineswegs angenehmes Element, aus der Rechnung verschwindet. Ob dieses die Veranlassung gewesen ist, dass man seine Zuflucht zur geodätischen Linie genommen hat, oder blosse

Folge, vermag ich nicht zu entscheiden, aber es lässt sich leicht attemässig nachweisen, dass in der That die Höhe der Dreieckspunkte vollständig vernachlässigt ist.**) Diese Höhe der Dreieckspunkte ist aber keineswegs etwas Unwesentliches; sie spielt eine wichtige Rolle bei der Reduction der gemessenen Winkel auf den Meereshorizont, wie man sehr bald erkennt, wenn man das, was wirklich beobachtet wird, schärfer ins Auge fasst. Wird nämlich in *A* der Punkt *B* beobachtet, so bestimmt sich durch die Winkelmessung die Neigung derjenigen Verticalebene des Punktes *A*, worin *B* liegt. Die Lothlinie in *B* macht aber im Allgemeinen einen Winkel mit dieser Verticalebene, weshalb zur Reduction auf die Meeresfläche der in *A* gemessene Winkel, oder das Azimuth des Punktes *B* einer Correction bedarf, wenn *B* nicht zufällig in der sphäroidischen Oberfläche liegen sollte. Diese Correction, welche in ihrem Hauptgliede der Höhe des Punktes *B* direct und der Länge der Dreiecks-

*) Hierin ist Herr Dr. Bremker im Irrthum. *Bessel* wendete in seinen Vorlesungen über Geodäsie, auf die Abweichung des Azimuths eines Objectes von beträchtlicher Höhe über dem Meereshorizonte, von dem Azimuth der Projection jenes Objectes auf die sphäroidische Oberfläche aufmerksam. Auch hat *Gauss* diesen Unterschied bei seinen Dreiecken stets berücksichtigt. Die grössten Werthe dafür in seinem Systeme sind:

Standpunkt	Höhe	Zielpunkt	Lichtenberg	Red.
—	Hils	—	Brocken	+ 0'01700
—	Hohelagen	—	Inselsberg	— 0'01815
—	Hohelagen	—	Brocken	+ 0'03690
				+ 0'04231

Gauss sah diese Reduction sowohl nie die vorhin genannte (falls man nicht ihrer Kleinheit wegen sie ignoriren will), eben so gut wie das Centriren, wie notwendige vorgängige Vorbereitungen an, die schon gemacht sein müssen, ehe man die Winkel wie fertig betrachten darf, und er erwähnte ihrer in seinen Abhandlungen über Geodäsie nur deshalb nicht, weil die Erwähnung gar nicht dorthin gehörte. In seinen Abhandlungen sollte gelehrt werden, was mit den fertigen Winkeln weiter geschehen soll, nicht aber was vorher geschehen sein muss. Dies wäre dem Geiste derselben eben so fremdartig gewesen, als wenn man bei Lösung einer Aufgabe der sphärischen oder theoretischen Astronomie immer erst lehren wüllte, wie man gemessene Zenithdistanzen von der Refraction befreien müsse.

*) In den Astr. Nachr. № 6 giebt *Bessel* Formeln für die Reduction der beobachteten Winkel auf diejenigen Winkel, welche die geodätischen Linien mit einander bilden, unter der Annahme, dass die Höhen der Dreieckspunkte über der Meeresfläche = 0 sind, bemerkt jedoch mit Recht, dass jene Reduction so klein ist, dass man sie fast immer vernachlässigen können. *Gauss* hat sie bei seinen Dreiecken durchgehends aus sorgfältigster berechnet. Der grösste Werth dieser Reduction war, bei der Seite Hohelagen — Inselsberg, indess nur 0'00750. P.

seite umgekehrt proportional ist, kann in besonders Fällen erheblich werden. In dem Punkte *B* werden auf gleiche Weise die Winkel beobachtet, welche die Verticalebene, in welcher der Punkt *A* liegt, mit den Verticalebenen bildet, in welchen die übrigen der Beobachtung in *B* unterworfenen Punkte liegen, und die Dreiecksseite *AB* erscheint als die Durchschnittslinie zweier Ebenen.

Eine andere Vernachlässigung trifft die astronomisch bestimmten Polhöhen. Da ich nirgend eine Erwähnung der Thatsache, dass die Polhöhe mit der Höhe über der Meeresfläche sich ändert, finde, in deren Nichtbeachtung diese Vernachlässigung liegt, so muss ich etwas ausführlicher darauf eingehen. Die Richtung der Schwere für einen bestimmten Punkt ist nämlich das Resultat zweier Kräfte, der Anziehung des Sphäroids und der Centrifugalkraft. Steigt man in dieser Richtung aufwärts, so vermindert sich die eine Componente, die Schwere, wogegen die andere, die Centrifugalkraft, einen Zuwachs erhält und hierdurch erleidet die Lothlinie von Punkt zu Punkt eine Krümmung nach dem zunächst gelegenen Pole hin. Um diese Curve zu finden, muss man sich zuvor eine experimentelle Formel verschaffen, welche, unter Voraussetzung einer schicklichen Dichtigkeitszunahme nach dem Innern der Erde, in Verbindung mit der Centrifugalkraft an der Oberfläche die Grösse und Richtung der Schwere darstellt. Mit Hilfe derselben lässt sich alsdann auch für jeden nusserhalb gelegenen Punkt die Richtung der Schwere, als die Tangente der Lothlinie, wie diese Curve wohl passend genannt werden kann, ausdrücken, und die Integration dieses Ausdrucks liefert endlich die Gleichung der Curve selbst. Es zeigt sich, dass der nördliche Theil der Erde für alle nördlichen Lothlinien gemeinschaftliche Asymptote ist und auf der südlichen Erdhälfte ein gleiches Verhältniss für südliche Lothlinien stattfindet. Eine vollständige Lösung dieses an sich interessanten Problems ist indess für die Geodäsie nicht erforderlich, da es sich nur um ein verhältnissmässig sehr kleines Stück, welches durch die Höhen, wo noch Polhöhen-Bestimmungen gemacht werden, begrenzt wird, handelt, und von diesem auch nicht die Curve selbst, sondern nur das zweite Differenzial derselben, welches die Veränderlichkeit der Polhöhe giebt, gebraucht wird. Nach einem rohen Ueberbliche finde ich für mittlere Breiten, wo die Veränderung der Polhöhe am grössten ist, 0,08 Sekunden auf jede 1000 Fuss Höhe, eine für vorkommende Höhen zwar kaum messbare, aber darum in der Rechnung, wo man 4 bis 5 Decimalstellen der Bogensekunde sicher zu haben glaubt, nicht minder zu berücksichtigende Grösse. Ueberhaupt darf meiner Meinung nach in einer Angelegenheit, wo die grösstmögliche Genauigkeit angestrebt wird, der geringe numerische Werth einer Correction uns nicht verleiten, gänz-

lich darüber hinwegzugehen, ohne sich vollständig Rechenschaft abzulegen, was man eigentlich vernachlässigt. Es würde ungefähr ebenso sein, als wenn man in der Ueberzeugung, ein gutes Instrument zu besitzen, bei Meridian-Beobachtungen die Biegung des Rohrs gar nicht untersuchen wollte. Für gewöhnlich vorkommende Fälle wird man von dieser Correction ganz absehen können und nur in bedeutenden Höhen über der Meeresfläche ihren Einfluss auf Polhöhen und Zenithdistanzen berücksichtigen. Bei Reduction der auf einem hohen Punkte gemessenen Horizontalwinkel auf die Meeresfläche ist diese Correction ganz ohne Einfluss.

Weitere Vernachlässigungen liessen sich nachweisen bei trigonometrischen Nivellements und bei Berechnung des sphärischen Excesses, doch mag das Angeführte genügen, um eine neue Behandlung des Gegenstandes nicht als überflüssig erscheinen zu lassen. Die leitende Idee dabei ist die, dass man ähnlich dem Verfahren bei Bahnbestimmungen in der Astronomie zuerst mit genährten Elementen des Rotations-Ellipsoids die Rechnungen durchführt, nämlich von einem Punkte von bekannter Polhöhe und dem astronomisch bestimmten Azimuth einer Seite ausgehend, den Längen-Unterschied, das Azimuth und die Polhöhe aller übrigen Punkte scharf berechnet, ebenso die Differential-Coeffizienten aller Rechnungs-Resultate in Bezug auf die halbe grosse Axe *a* und die Excentricität *e* der Erzeugungs-Ellipse, endlich nach der Methode der kleinsten Quadratsummen die Verbesserung von *a* und *e* sucht, welche den astronomisch bestimmten Breiten, Azimuthen und Längen am besten genügen. Die Längen werden nur da ein Vergleichungs-Moment abgeben, wo es möglich ist, durch elektrische Telegraphen-Verbindungen den astronomischen Längen-Unterschied mit hinreichender Genauigkeit zu ermitteln, vorausgesetzt, dass die Triangulation eine erhebliche Längen-Ansehnung hat. Die astronomisch bestimmten Polhöhen wird man nur da mit den geodätischen vergleichen, wo keine Localstörung der Lothlinie durch unregelmässige Formation der Erdoberfläche zu befürchten ist, also nur in grösseren Ebenen oder auf Plateaus. Da die Dreieckspunkte selbst, namentlich in Gebirgs-gegenden, dieser Bedingung selten entsprechen, so wird dafür Sorge zu tragen sein, dass geeignete Punkte eingeschritten oder auch durch Seitenketten mit dem Haupt-Dreiecksnetz in Verbindung gesetzt werden. Dass an solchen Punkten besondere Observatorien errichtet, zum Schutze gegen atmosphärische Einflüsse, dass geeignete Instrumente dort längere Zeit aufgestellt werden, um die astronomischen Bestimmungen mit der erforderlichen Genauigkeit zu erzielen, dass wo möglich eine elektrische Seitenleitung dieses Observatoriums mit den Staats-Telegraphen in Verbindung zu setzen hat, bedarf kaum der Erwähnung. Die Sternwarten

genügen nicht immer diesen Bedingungen. Einmal weil es für dieselben ganz gleichgültig ist, ob die den Beobachtungen zum Grunde liegende Lothlinie dem mittleren Rotations-Ellipsoid entspricht oder nicht. Sie basiren ihre Breite, Länge und Zeit auf diese Lothlinie, ganz unbedenklich um die wirklichen Entfernungen, welche sie mit andern Sternwarten und mit dem Erdellipsoid verbinden. Nur in den Rechnungen über Parallaxe kommen diese Entfernungen zur Sprache, dann genügen aber rohe Bestimmungen. Ferner haben auch die Sternwarten selten eine solche Einrichtung, dass das Azimuth einer Dreiecksseite sich unmittelbar mit dem Hauptinstrumente, welches zur Zeit- und Breitenbestimmung dient, messen lässt. Unter diesem Haupt-Instrumente denke ich mir ein grösseres Universal-Instrument, in Verbindung mit Collimatoren und Quecksilber-Horizont. Diese temporären Observatorien bilden die Cardinalpunkte des ganzen Dreieckssystems und man wird sich neben einer besonders auf sie zu verwendenden Sorgfalt auch davon eine Ueberzeugung zu verschaffen haben, ob nicht durch verdeckte Erdschichten von ungleicher Dichtigkeit eine Localstörung der Lothlinie stattfindet. Man wird daher einige umliegende Punkte, etwa auf 2000 bis 3000 Toisen Entfernung mit dem Observatorium in Verbindung setzen, welches durch das Dreiecksnetz selbst leicht zu bewirken ist, daselbst ebenfalls Polhöhen-Bestimmungen machen und alle diese Polhöhen mit einander combiniren. Ablenkungen der Lothlinie durch massive Gebäude sind weniger zu fürchten, selbst wenn das Instrument eine ganz excentrische Lage zu ihnen hat. Um über solche störende Massen einigermaßen einen numerischen Ausdruck zu haben, denke ich mir eine eiserne Kugel in unmittelbarer Nähe des Instruments; dieselbe würde, wenn durch sie das Niveau um eine Bogensekunde sollte abgelenkt werden, nach meiner Rechnung einen Durchmesser von 136 Fuss haben müssen. Andere Durchmesser geben Ablenkungen, welche diesen Durchmessern proportional sind.

Die Rechnungen werden in folgender Ordnung ausgeführt. Zuerst werden die Längen der Seiten, Azimuthe und Polhöhen provisorisch unter Anwendung fünfstelliger Logarithmen bestimmt, um genährte Werthe zu haben. Die anzuwendenden Formeln sollen später mitgetheilt werden. Dann folgt die Rechnung der sphärischen Excesse und die Reduction auf den Meeres-Horizont. Hierauf die Ausgleichung der Beobachtungsfehler nach den in dem *Supplementum theoriae combinationis* etc. von Gauss gegebenen Vorschriften. Hieran schliesst sich die scharfe Berechnung der Dreiecksseiten, wobei man von einer gemessenen Basis oder einer andern Dreiecksseite ausgeht, welche auf den Meeres-Horizont reducirt und in Sehne verwandelt ist. Da bereits alle Winkel auf denselben Horizont reducirt sind, so ergibt diese Rechnung,

welche mit nicht mehr als 7 Decimalstellen braucht ausgeführt zu werden, die den Dreieckspunkten entsprechenden Chorden des Sphäroids. Mit diesen werden endlich die Polhöhen, Azimuthe und Längen, nach den später zu entwickelnden Formeln, definitiv gerechnet. Zuletzt folgt die Berechnung der Differential-Coefficienten von da und ds für alle gewonnenen Rechnungs-Resultate.

Es mag nun zunächst die Hauptaufgabe behandelt, also vorausgesetzt werden, dass durch die Ausgleichungs-Rechnung alle Winkel verbessert und die den Dreiecksseiten entsprechenden Chorden des Erdsphäroids mit Hülfe der Formeln der ebenen Trigonometrie scharf berechnet sind. Es seien zu dem Ende M und M' zwei Punkte auf dem Erdsphäroid. In der Meridian-Ebene des Punktes M denke man sich vom Mittelpunkt C der Erde ausgehend die Coordinaten Axen CX im Aequator, CZ als Erdaxe und positiv nach Norden, ferner CY senkrecht auf diese Ebene und von CX um 90° östlich. Werthen noch mit a und s die halbe grosse Axe und die Excentricität bezeichnet, mit x und z die Coordinaten des nördlich gedachten Punktes M , so hat man

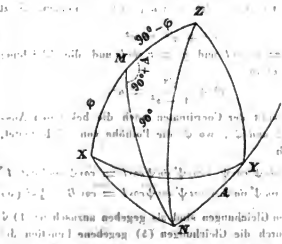
$$x^2 + \frac{z^2}{1 - e^2} = a^2 \dots \dots \dots (1)$$

Sind ferner x' , y' und z' die Coordinaten des Punktes M' , so ist auch:

$$x'^2 + y'^2 + \frac{z'^2}{1 - e^2} = a^2 \dots \dots \dots (2)$$

Die, als gegeben gedachte Sehne MM' werde mit s bezeichnet, womit die Gleichung stattfindet:

$$(x - x')^2 + y'^2 + (z - z')^2 = s^2 \dots \dots \dots (3)$$



Denkt man sich nun in M eine Verticalebene, welche mit dem Meridian von M den Azimutal-Winkel A bildet, von Norden über Osten gezählt, so wird sich die Gleichung dieser Ebene hinschreiben lassen, wenn man die Winkel kennt, welche das von C aus auf diese Ebene gefällte Loth

mit den drei Axen bildet. Ist nämlich N die Richtung des Lothes und d die Länge desselben, so ist die Gleichung der Ebene

$$x'' \cos NX + y'' \cos NY - z'' \cos NZ = d$$

Man hat aber, wenn Φ die Polhöhe des Punktes M bedeutet

$$\begin{aligned}\cos NX &= \sin \Phi \sin A \\ \cos NY &= \cos A \\ \cos NZ &= -\cos \Phi \sin A,\end{aligned}$$

wodurch die obige Gleichung übergeht in

$$x'' \sin \Phi \sin A + y'' \cos A - z'' \cos \Phi \sin A = d.$$

Sollen nun die Punkte M und M' in dieser Ebene liegen, in welchem Falle A das Azimuth des Punktes M ist, so müssen $x, 0, z$ statt x'', y'', z'' gesetzt dieser Gleichung genügen, ebenso x', y', z' statt x'', y'', z'' , durch welche beiden Substitutionen, wenn die erhaltenen Gleichungen von einander subtrahirt werden, die Gleichung der Verticalebene hervorgeht, wie folgt:

$$(x' - x) \sin \Phi + y' \cot A - (z' - z) \cos \Phi = 0 \dots (4)$$

Durch die Gleichungen (2), (3) und (4) sind aber, da Φ durch x und z sich ausdrücken lässt, die Coordinaten des Punktes M bestimmt, wenn die Coordinaten von M' , das Azimuth A und die Sehne MM' gegeben sind, unter A den Winkel verstanden, den die durch M' gehende Verticalebene in M mit der Meridianebene bildet.

Statt die Gleichungen (2), (3) und (4) direct aufzulösen, ist es bequemer, Polar-Coordinationen einzuführen. Zu dem Ende sei l der Längen-Unterschied zwischen M und M' , oder der Winkel, welchen die durch den Punkt M' gedachte Meridianebene mit XZ bildet, östlich positiv genommen. Setzt man dann

$$x^2 + y^2 = r^2$$

so ist $x' = r \cos l$ und $y' = r \sin l$ und die Gleichung (2) geht über in

$$r^2 + \frac{z^2}{1 - \epsilon^2} = a^2.$$

Führt man statt der Coordinaten noch die bekannten Ausdrücke in Φ und Φ' , wo Φ' die Polhöhe von M' bedeutet, ein, nämlich

$$\begin{aligned}\sin \psi \cos \psi - \cos \psi \sin \psi \cos l &= \cos \psi \sin l \cot A \sqrt{1 - \epsilon^2 \cos^2 \psi} + \epsilon^2 \cos \psi (\sin \psi - \sin \psi) \dots (8) \\ \sin \psi \sin \psi + \cos \psi \cos \psi \cos l &= \cos B - \frac{1}{2} \epsilon^2 (\sin \psi - \sin \psi)^2 \dots (9)\end{aligned}$$

In diesen Gleichungen sind als gegeben anzusehen: 1) ψ als eine durch die Gleichungen (5) gegebene Function der Breite Φ , 2) das Azimuth A und 3) B als eine durch die Gleichung (7) gegebene Function der Chorde x . Durch dieselben sind gegeben ψ' und l , ersteres als eine Function der gesuchten Breite Φ' , welche mittelst der Gleichungen (6)

$$\cos \psi \sin \psi - \sin \psi \cos \psi \cos l = \cos \psi \sin l \cos A' \sqrt{1 - \epsilon^2 \cos^2 \psi} + \epsilon^2 \cos \psi (\sin \psi - \sin \psi) \dots (10)$$

$$\begin{aligned}x &= \frac{a \cos \Phi}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \sin^2 \Phi}} \\ z &= \frac{a (1 - \epsilon^2) \sin \Phi}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \sin^2 \Phi}}\end{aligned}$$

und in gleicher Weise für r und z' die Ausdrücke in Φ' , wodurch man erhält

$$\begin{aligned}x' &= \frac{a \cos \Phi' \cos l}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \sin^2 \Phi'}} \\ y' &= \frac{a \cos \Phi' \sin l}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \sin^2 \Phi'}} \\ z' &= \frac{a (1 - \epsilon^2) \sin \Phi'}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \sin^2 \Phi'}}\end{aligned}$$

so werden durch die Substitution dieser Ausdrücke die Gleichungen (1) und (2) identisch. Um die Substitution in (3) und (4) bequemer zu machen, setze ich

$$\left. \begin{aligned}\frac{\cos \Phi}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \sin^2 \Phi}} &= \cos \psi \\ \frac{\sqrt{1 - \epsilon^2} \sin \Phi}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \sin^2 \Phi}} &= \sin \psi\end{aligned} \right\} \dots (5)$$

und eben so

$$\left. \begin{aligned}\frac{\cos \Phi'}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \sin^2 \Phi'}} &= \cos \psi' \\ \frac{\sqrt{1 - \epsilon^2} \sin \Phi'}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \sin^2 \Phi'}} &= \sin \psi'\end{aligned} \right\} \dots (6)$$

welches erlaubt ist, weil die Summe der Quadrate der Ausdrücke links zur Summe 1 geben. Auch hat bereits Legendre diesen Hälftwinkel unter der Benennung *latitude réduite* bezeichnet. Hierdurch gehen aber x, z, x', y', z' über in

$$\frac{x}{a} = \cos \psi, \quad \frac{z}{a} = \sqrt{1 - \epsilon^2} \sin \psi$$

$$\frac{x'}{a} = \cos \psi' \cos l, \quad \frac{y'}{a} = \cos \psi' \sin l, \quad \frac{z'}{a} = \sqrt{1 - \epsilon^2} \sin \psi'$$

und die Substitution in (3) und (4) ergibt, wenn noch

$$\frac{\epsilon}{a} = 2 \sin \frac{1}{2} B \dots (7)$$

gesetzt wird:

$$x \sqrt{1 - \epsilon^2 \cos^2 \psi} + \epsilon^2 \cos \psi (\sin \psi - \sin \psi) \dots (8)$$

$$x \sqrt{1 - \epsilon^2 \cos^2 \psi} + \epsilon^2 \cos \psi (\sin \psi - \sin \psi) \dots (9)$$

zu berechnen ist, und der Längen-Unterschied. Nachdem ψ' und l berechnet, lässt sich auch analog die Gleichung für das Azimuth der Seite MM' in M' welches durch $360 - A$ bezeichnet sein mag, hinschreiben, weil man nur ψ' in (8) mit ψ zu verwechseln und A' für A zu setzen hat. Man erhält:

welche auch ausserdem aus jenen hervorgeht, wenn solche quadrirt und addirt werden.

Aus denselben erhält man ebenfalls noch, wenn (19) mit $\cos \psi$, und (20) mit $\sin \psi$ multiplicirt und beide addirt werden:

$$\sin \psi \psi' = \sin \psi \cos \beta + \cos \psi \sin \beta \cos \alpha \dots (22)$$

Wird aber (19) mit $\sin \psi$, (20) mit $\cos \psi$ multiplicirt und erstere von letzterer abgezogen, so ergibt sich

$$\cos \psi \cos l = \cos \psi \cos \beta - \sin \psi \sin \beta \cos \alpha \dots (23)$$

Durch diese Gleichungen (21), (22) und (23) ist nun die Auflösung vollständig gegeben. Zur numerischen Berechnung wird man noch einige Hilfsgrössen einzuführen haben, mit Rücksicht darauf, dass β ein kleiner Winkel ist. Setzt man

$$\tan \beta \cos \alpha = \tan G \dots \dots \dots (24)$$

$$\sin \beta \sin \alpha = \sin H \dots \dots \dots (25)$$

so sind G und H ebenfalls kleine Winkel, welche sich mit derselben Genauigkeit wie β ergeben. Durch die Substitution dieser Hilfsgrössen gehen die Gleichungen (21), (22) und (23) in folgende über

$$\cos \psi \sin l = \sin H$$

$$\cos \psi \cos l = \cos H \cos (\psi + G)$$

$$\sin \psi \psi' = \cos H \sin (\psi + G)$$

woraus man schliesslich erhält

$$\tan l = \frac{\tan H}{\cos (\psi + G)} \dots \dots \dots (26)$$

$$\tan \psi \psi' = \tan (\psi + G) \cos l \dots \dots \dots (27)$$

$$\tan \frac{1}{2} (\psi' - \psi) = \tan \frac{1}{2} \beta \frac{\cos \frac{1}{2} \alpha^2 \cos \frac{1}{2} (\psi' + \psi + \beta) - \sin \frac{1}{2} \alpha^2 \cos \frac{1}{2} (\psi' + \psi - \beta)}{\cos \frac{1}{2} \alpha^2 \cos \frac{1}{2} (\psi' + \psi + \beta) + \sin \frac{1}{2} \alpha^2 \cos \frac{1}{2} (\psi' + \psi - \beta)}$$

Wird daher

$$\tan M = \tan \frac{1}{2} \alpha \frac{\cos \frac{1}{2} (\psi' + \psi - \beta)}{\cos \frac{1}{2} (\psi' + \psi + \beta)} \dots \dots \dots (28)$$

gesetzt, so geht diese Gleichung

$$\tan \frac{1}{2} (\psi' - \psi) = \tan \frac{1}{2} \beta \frac{\cos (M + \frac{1}{2} \alpha)}{\cos (M - \frac{1}{2} \alpha)} \dots \dots \dots (29)$$

wodurch $\psi' - \psi$ sich mit hinlänglicher Genauigkeit bestimmt, wenn fünfstellige Logarithmen angewandt werden.

Das Azimuth A würde sich durch die Gleichung (10) direct berechnen lassen, doch ist es für die numerische Berechnung bequemer und dem gleichmässigen Bau der Formeln angemessener, wenn auch hier der Winkel α eingeführt wird, nämlich der Winkel, welcher in dem durch die Gleichungen (21), (22) und (23) gegebenen Dreiecke der Seite $\sin \psi$ gegenüber liegt. Dieser Winkel bestimmt sich am besten durch die Neperischen Analogien, wonach man hat

$$\cot \frac{1}{2} (\alpha + \alpha') = \frac{\sin \frac{1}{2} (\psi' + \psi)}{\cos \frac{1}{2} (\psi' - \psi)} \tan \frac{1}{2} l \dots \dots \dots (30)$$

Durch Anwendung siebenstelliger Logarithmen erhält man die kleinen Winkel G , H und l auf vier Decimalstellen und ψ' auf zwei, wovon die letzte Stelle um einige Einheiten unsicher ist, eine Genauigkeit, die vollkommen ausreicht, wenn man erwägt, dass das gegebene Azimuth und die gegebene Breite ϕ , weil bei denselben die Zehntel der Bogensekunden immer unsicher sind, eine mehr als zehnmal geringere Genauigkeit haben. Bei der weiteren Uebertragung des Azimuths auf andere Dreiecksseiten summiren sich die gemessenen Winkel, in welchen ebenfalls Fehler von mehreren Zehnteln der Bogensekunde vorausgesetzt werden können, mit dem berechneten Azimuth, so dass auch für dieses eine Genauigkeit, welche nur einige Hunderte der Bogensekunde zweifelhaft lässt, vollkommen ausreicht. Es würde daher kein Grund vorhanden sein, noch andere Formeln oder Reihen-Entwickelungen aufzusuchen, um schärfere Rechnungsergebnisse zu erzielen, wenn es nicht in der Absicht geschähe, die ganze Rechnung mit fünfstelligen Logarithmen durchführen zu können.

Da l bereits durch die Formel (26) mit grosser Genauigkeit sich bestimmt, so käme es noch auf Formeln an, welche auch den Breiten-Unterschied und das Azimuth mit derselben Genauigkeit entnehmen liessen, ohne mehr Decimalstellen in Rechnung zu ziehen, und da zeigt sich wieder der indirekte Weg als der bequemere. Ist nämlich $\psi + \psi'$ annähernd bekannt, so erhält man aus der Gleichung (22), wenn darin $\psi' = \frac{1}{2} (\psi' + \psi) + \frac{1}{2} (\psi' - \psi)$ und $\psi = \frac{1}{2} (\psi' + \psi) - \frac{1}{2} (\psi' - \psi)$ substituirt wird, nach einigen Reductionen sehr bald die Gleichung

Da l ein kleiner Winkel ist, so wird $\frac{1}{2} (\alpha + \alpha')$ nahe 90° sein und sich daher durch Logarithmen sehr genau finden lassen.

Es bleibt noch übrig, die Gleichungen hinzustellen, welche den bequemen Uebergang von ϕ auf ψ von ψ' auf ϕ' , ebenso von A auf α und von α auf A vermitteln.

In den Gleichungen (5) wurde gesetzt

$$\cos \psi = \frac{\sqrt{1 - \sin^2 \phi}}{\sqrt{1 - \sin^2 \phi}}$$

$$\sin \psi = \frac{\sqrt{1 - \sin^2 \phi}}{\sqrt{1 - \sin^2 \phi}}$$

Wird die erste dieser Gleichungen mit $\sin \phi$, die zweite mit $\cos \phi$ multiplicirt, und erstere von letzterer abgezogen, so erhält man

$$\sin (\psi - \phi) = \frac{(\sqrt{1 - \sin^2 \phi} - 1) \sin \phi \cos \phi}{\sqrt{1 - \sin^2 \phi}}$$

Wird auch die erste mit $\cos \varphi$, die zweite mit $\sin \varphi$ multiplicirt und beide addirt, so erhält man

$$\cos(\psi - \varphi) = \frac{\cos \varphi^2 + \sqrt{1 - e^2} \cos \varphi^2}{\sqrt{1 - e^2} \sin \varphi^2}$$

Beide durch einander dividirt geben

$$\tan(\psi - \varphi) = -\frac{(1 - \sqrt{1 - e^2}) \sin \varphi \cos \varphi}{1 - (1 - \sqrt{1 - e^2}) \sin \varphi^2}$$

Führt man statt der Excentricität e die Abplattung e ein, zwischen welchen die Gleichung

$$\psi = \varphi - \frac{e}{2} \sin 2\varphi + \frac{1}{2} \left(\frac{e}{2 - e} \right)^2 \sin 4\varphi - \frac{1}{2} \left(\frac{e}{2 - e} \right)^3 \sin 6\varphi + \dots \quad (33)$$

Hierdurch ist aber der Uebergang von φ auf ψ sehr bequem gemacht.

Der Uebergang von ψ auf φ ist durch dieselben Gleichungen (6) gegeben. Schreibt man dieselben aber jetzt so:

$$\cos \varphi = \cos \psi \sqrt{1 - e^2 \sin^2 \psi}$$

$$\sin \varphi = \frac{\sin \psi}{\sqrt{1 - e^2} \sqrt{1 - e^2 \sin^2 \psi}}$$

$$\varphi = \psi + \left(\frac{e}{2} \right) \sin 2\psi + \frac{1}{2} \left(\frac{e}{2 - e} \right)^2 \sin 4\psi + \frac{1}{2} \left(\frac{e}{2 - e} \right)^3 \sin 6\psi + \dots \quad (35)$$

wodurch φ in ψ gegeben ist.

Der Uebergang von A , nach α muss aus der Gleichung (18) abgeleitet werden. Substituit man in dieselbe für $\cos \psi \sin \psi$ den Werth aus 21, so erhält man

$$\cos \alpha - \cot A \sin \alpha = \frac{\cos \psi (\sin \psi' - \sin \psi) e^2}{\sin \beta}$$

woraus, wenn $A + \alpha = \beta$ für α geschrieben wird

$$\sin(\alpha - A) = -\frac{2 \cos \psi \sin A e^2}{\sin \beta} \cos \frac{1}{2}(\psi' + \psi) \sin \frac{1}{2}(\psi' - \psi) \dots (36)$$

hervorgeht.

Um A in α auszudrücken, muss auf die Gleichung (10) zurückgegangen werden. α' wurde als der Seite $90^\circ - \psi$ gegenüber liegende Winkel in (36) berechnet, für welchen nach (10) die Gleichung stattfindet:

$$\cos \psi \sin l \cot A' - e^2 \cos \psi (\sin \psi' - \sin \psi) = \cos \psi \sin l \cot \alpha'$$

Setzt man für $\cos \psi \sin l$ den gleichen Ausdruck $\sin \beta \sin \alpha'$, dividirt durch $\sin \beta$ und bezeichnet der Kürze wegen

$$\frac{2 e^2 \cos \psi}{\sin \beta} \cos \frac{1}{2}(\psi' + \psi) \sin \frac{1}{2}(\psi' - \psi) \text{ mit } k \dots (37)$$

so erhält man

$$\sin \alpha' \cot A' - k = \cot \alpha'$$

woraus, wenn $\alpha' + A' = \alpha$ für A' geschrieben wird

$$\lg(A' - \alpha) = -\frac{k \sin \alpha}{1 + k \cos \alpha}$$

folgt. Man erhält daher, wenn hierfür wieder die bekannte periodische Reihe gesetzt wird

$$A' = \alpha - k \sin \alpha + \frac{1}{2} k^2 \sin 2\alpha - \frac{1}{2} k^3 \sin 3\alpha + \dots (38)$$

$$1 - e = \sqrt{1 - e^2} \dots (31)$$

stattfindet, und setzt zugleich $\frac{1}{2} \sin 2\varphi$ für $\sin \varphi \cos \varphi$ und $\frac{1}{2} (1 - \cos 2\varphi)$ für $\sin^2 \varphi$, so erhält man

$$\tan(\psi - \varphi) = -\frac{\frac{e}{2} \sin 2\varphi}{1 + \frac{e}{2 - e} \cos 2\varphi} \dots (32)$$

wofür auch die bekannte periodische Reihe gesetzt werden kann, nämlich

$$\dots (33)$$

so giebt eine der vorigen ähnliche Behandlung

$$\tan(\varphi' - \psi') = \frac{\frac{e}{2} \sin 2\psi'}{1 - \frac{e}{2 - e} \cos 2\psi'} \dots (34)$$

oder durch eine periodische Reihe ausgedrückt

Hiermit sind alle zur vollständigen Lösung des Problems erforderlichen Gleichungen gegeben. Sie sind in einer Form hingestellt, welche den numerischen Werth der gesuchten Stücke bei Anwendung von nur fünfstelligen Logarithmen mit der äussersten Schärfe zu entnehmen erlaubt. Da wo Reihen vorkommen, ist das Gesetz des Fortschreitens jedesmal ersichtlich. Endlich ist das durch die Fundamental-Gleichungen ausgedrückte wahre Sachverhältniss, ohne Hineintragung irgend einer theoretischen Fictio, wie es anderwärts mit der geodätischen Linie geschehen ist und ohne irgend eine Vernachlässigung, wie etwa, dass der Sinus eines kleinen Bogens mit dem Bogen selbst verwechselt, oder der Cosinus eines kleinen Bogens gleich 1 gesetzt wäre, wozu sich vielfache Gelegenheit dargeboten hätte, bis zu den letzten Resultaten streng durchgeführt. Hierdurch aber ist der Rechner in den Stand gesetzt, aus den gegebenen Grössen die gesuchten mit jeder ihm erforderlich scheinende Schärfe abzuleiten.

Der numerischen Berechnung werden die von Bessel gefundenen Constanten

$$\lg e \text{ in Tolsen} = 6,5148236837,$$

$$e = \frac{1}{299,132818} = \frac{1}{\nu}$$

von welchen die letzten Stellen fortgelassen werden können, zum Grunde gelegt. Hiermit erhält man

$$s = \frac{1}{\nu} \sqrt{2\nu - 1}$$

$$\frac{e}{2 - e} = \frac{1}{2\nu - 1}$$

Ferner sind gegeben: die Breite Φ , die Sehne im Sphäroid $= s$, und das Azimuth dieser Sehne $= A$. Hiermit wird berechnet:

$$1' \quad \sin \frac{1}{2} B = \frac{s}{2a} \dots\dots\dots (40)$$

$$2' \quad \psi = \Phi - \frac{\sin 2\Phi}{2\nu-1} + \frac{1}{2} \frac{\sin 4\Phi}{(2\nu-1)^2} - \frac{1}{2} \frac{\sin 6\Phi}{(2\nu-1)^3} + \dots$$

$$3' \quad \sin \zeta = s \cos \psi$$

$$4' \quad A_1 = A + tg \frac{1}{2} \zeta^2 \sin 2A + \frac{1}{2} tg \frac{1}{2} \zeta^4 \sin 4A + \dots$$

Hierauf mit einem genäherten Werth von Φ'

$$5' \quad \psi' = \Phi' - \frac{\sin 2\Phi'}{2\nu-1} + \frac{1}{2} \frac{\sin 4\Phi'}{(2\nu-1)^2} - \frac{1}{2} \frac{\sin 6\Phi'}{(2\nu-1)^3} + \dots$$

$$6' \quad \tan \mu = \frac{s \cos \frac{1}{2} (\psi' + \psi) \sin \frac{1}{2} (\psi' - \psi)}{\sin \frac{1}{2} B}$$

$$7' \quad \sin \frac{1}{2} \beta = \frac{\sin \frac{1}{2} B}{\cos \mu}$$

$$8' \quad \sin (x-A) = - \frac{\sin \mu \sin \zeta \sin A}{\cos \frac{1}{2} \beta}$$

$$9' \quad \tan M = \tan \frac{1}{2} x \frac{\cos \frac{1}{2} (\psi' + \psi - \beta)}{\cos \frac{1}{2} (\psi' + \psi + \beta)}$$

$$10' \quad \tan \frac{1}{2} (\psi' - \psi) = \tan \frac{1}{2} \beta \frac{\cos (M + \frac{1}{2} x)}{\cos (M - \frac{1}{2} x)}$$

Mit dem sich ergebenden Werthe von ψ' wird die Rechnung von 6' an wiederholt, bis sich für ψ' keine weitere Verbesserung ergibt. Alsdann sind auch zugleich die genauen Werthe von β und x gegeben, mit welchen die Rechnung weiter geführt wird:

$$11' \quad \tan G = \tan \beta \cos x$$

$$12' \quad \sin H = \sin \beta \sin x$$

$$13' \quad \tan l = \frac{\tan H}{\cos (\psi + l^2)}$$

und als Controlle

$$\tan \psi = \tan (\psi + G) \cos l$$

fernér

$$14' \quad \cot \frac{1}{2} (x+a') = \frac{\sin \frac{1}{2} (\psi' + \psi)}{\cos \frac{1}{2} (\psi' - \psi)} \tan \frac{1}{2} l$$

$$15' \quad \sin \zeta' = s \cos \psi', \quad k = \frac{\sin \zeta' \sin \mu}{\cos \frac{1}{2} \beta}$$

$$16' \quad A_1' = a' - k \sin a' + \frac{1}{2} k^2 \sin 2a' - \frac{1}{2} k^3 \sin 3a' + \dots$$

$$17' \quad A_1' = A_1' - \tan \frac{1}{2} \zeta'^2 \sin 2A_1' + \frac{1}{2} tg \frac{1}{2} \zeta'^4 \sin 4A_1' - \dots$$

$$18' \quad \Phi' = \psi' + \frac{\sin 2\psi'}{2\nu-1} + \frac{1}{2} \frac{\sin 4\psi'}{(2\nu-1)^2} + \dots$$

Diese etwas lange Rechnung wird mit Rücksicht darauf, dass das Problem in seiner ganzen Schärfe aufgefasst ist, nicht auffallen, um so weniger, als man durch die Arbeiten von Gauss bereits an viel ausgedehntere Rechnungen gewöhnt ist. Eine Vereinfachung lässt sich durch Tafeln einführen, welche nach den Gleichungen 2', 5' und 18' berechnet, die Differenz $\Phi' - \psi'$ oder $\Phi - \psi$ mit den Argumenten ψ' und Φ unmittelbar entnehmen lässt. Ebenso lassen sich die Coefficienten der Reiken 4' und 17' in eine Tafel bringen, deren Argument ψ oder ψ' ist. Die Coefficienten der Reihe 16', welche von drei Argumenten abhängen, lassen sich nicht in Tafeln bringen. Man wird daher, wenn mehr als zwei Glieder dieser Reihe erforderlich sein sollten, den geschlossenen Ausdruck, aus dem die Reihe hervorgegangen ist, nämlich

$$\tan (A_1' - a') = - \frac{k \sin a'}{1 + k \cos a'}$$

vorziehen, und direct hiernach rechnen. Die Formeln selbst bedürfen kann einer Erläuterung. Die 1' bis 5' sind früher unter (7), (33), (13) u. (15) aufgeführt. Die 6' u. 7' geben die numerische Auswerthung von (11). Die 8' ist die unter (36) hingestellte, in Verbindung mit 3', 6' und 7'. Die 9' bis 14' sind unter (28), (29), (24), (25), (26) und (30) abgeleitet. Die 15' repräsentiren (37), und die 16' bis 18' sind die unter (38), (17) und (35) abgeleiteten.

Die weitere Verfolgung dieses Gegenstandes in einer der nächsten Nummern.

Elemente II und Ephemeride für Harmonia,

berechnet aus den Beobachtungen: April 1 zu Paris, April 15 zu Hamburg, Königsberg und Altona und Mai 1 zu Hamburg und Altona, von Herrn C. F. Pape.

Elemente.		Ephemeride 12 ^h Berlin.		
Epoche 1856 Mai 1, 45198 m. Brl. Zt.		α (40)	δ (40)	log Δ
$M = 193^\circ 8' 43''$		1856 Mai 16 12 ^h 39' 13"	+2° 10' 7"	0,1968
$\pi = 10 45 38,2$	m. Aeq. Jan. 0,0 1856	17 39 4	9,2	
$\Omega = 93 8 17,6$		18 38 56	7,5	
$i' = 4 17 3,2$		19 38 49	5,6	
$\Phi = 2 45 11,0$		20 38 43	3,5	0,2059
log $\sigma = 0,355603$		21 38 39	2 1,2	
log $\mu = 3,016603$		22 38 36	1 58,6	
		23 38 34	55,9	
		24 38 34	53,0	0,2172

Kurze Notiz, die August'schen Logarithmentafeln betreffend, von Herrn Dr. W. Lehmann.

Bei Gelegenheit der Construction der neuen Tafeln des *lappus ellipticus*, welche an die Stelle der *Lambert'schen* treten und nächstens in diesen Blättern veröffentlicht werden sollen, konnte ich es, getreu den in den Abhandlungen für den *lappus hyperbolicus* dargelegten Grundsätzen, nicht umgehen, die natürlichen *Sinus* aller Winkel, welche nur ganze Grade und keine Minuten enthalten, (mit Rücksicht dazuf, dass die letzten beibehaltenen Decimalen dieser Größen in den bisherigen Tafeln, im Vergleich zu den weit häufiger gebrauchten Logarithmen der *Sinus*, tiefmütterlich behandelt und überdies durch eine Menge schwer zu entdeckender Druckfehler entstellt sind) in 10 Bruchstellen (und zwar so, dass die übrigbleibenden Fehler überall innerhalb der Grenzen $\pm 0,0000000005$ eingeschlossen sind) neu zu berechnen. Von 3 zu 3 Graden wurden die bekannten geschlossenen Ausdrücke für die *Sinus* in Zahlen übertragen,

$$\begin{aligned} \frac{\text{Arc } 1^\circ}{3} &= \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2} - \frac{1}{4} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2}, \quad \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} = \frac{\text{Arc } 1^\circ}{3} - \frac{1}{4} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{3}, \quad \frac{\text{Arc } 1^\circ}{5} = \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} - \frac{1}{4} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4}, \dots \\ \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2} &= \text{Arc } 1^\circ \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2} - \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2}, \quad \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{3} - \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2} \cdot \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2}, \\ \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} &= \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} - \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} \cdot \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} - \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} \cdot \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2} \end{aligned}$$

angestellt. Die gefundenen Werthe von

$\sin 0^\circ, \sin 1^\circ, \sin 2^\circ, \dots, \sin 90^\circ$ wurden der Differenz-Controle unterworfen, wobei, wie sich von selbst versteht, die mit $\sin 0$ in gleicher Horizontalinie stehende 2te, 4te und 6te Differenz = 0, die mit $\sin 90^\circ$ in gleicher Horizontalinie stehende 2te Differenz aber gleich und entgegengesetzt dem Doppelten der mit $\sin 89^\circ 30'$ in gleicher Horizontalinie stehenden 1ten Differenz, die mit $\sin 90^\circ$ in gleicher Horizontalinie stehende 4te Differenz gleich und entgegengesetzt dem Doppelten der mit $\sin 89^\circ 30'$ in gleicher Horizontalinie stehenden 3ten Differenz, und die mit $\sin 90^\circ$ in gleicher Horizontalinie stehende 6te Differenz gleich und entgegengesetzt dem Doppelten der mit $\sin 89^\circ 30'$ in gleicher Horizontalinie stehenden 5ten Differenz angesetzt wurde. Die ersten Differenzen zeigten sich, wie es sein musste, durchgängig positiv, die 2ten und 3ten Differenzen negativ, die 4ten Differenzen (auch die fünften mit wenigen Ausnahmen) positiv; dagegen hatten die 6ten Differenzen fast ununterbrochen abwechselnde Zeichen und das absolute

wozu 24 Wurzel-Ausziehungen nöthig waren (die sich bei einer etwas zweckmässigeren Gestalt des einen und anderen Ausdrucks allerdings hätten auf 21 reduciren lassen), und dagegen jede Multiplication zweier Irrationalzahlen mit einander gespart werden konnte. Die *Sinus* der durch 3° getheilt 1° oder 2° zum Rest lassenden Winkel wurden in 10 Bruchstellen (während für die durch 3° theilbaren Winkel 12 Bruchstellen beibehalten waren) vermittelst der Gleichungen

$$\begin{aligned} \sin 1^\circ &= \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} - \dots \\ 1 - \cos 1^\circ &= \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2} + \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^6}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} - \dots \\ \sin(\phi \pm 1^\circ) &= \sin \phi \pm \cos \phi \sin 1^\circ - \sin \phi (1^\circ) \end{aligned}$$

berechnet, und dabei zur Vermeidung constanten Fehler die Controllen

$$\begin{aligned} \frac{\text{Arc } 1^\circ}{3} &= \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2} - \frac{1}{4} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2}, \quad \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} = \frac{\text{Arc } 1^\circ}{3} - \frac{1}{4} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{3}, \quad \frac{\text{Arc } 1^\circ}{5} = \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} - \frac{1}{4} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4}, \dots \\ \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2} &= \text{Arc } 1^\circ \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2} - \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2}, \quad \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{3} - \frac{\text{Arc } 1^\circ}{2} \cdot \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2}, \\ \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} &= \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} - \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} \cdot \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2} \cdot \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} - \frac{\text{Arc } 1^\circ}{4} \cdot \frac{(\text{Arc } 1^\circ)^2}{1 \cdot 2} \end{aligned}$$

Maximum = 0,0000000023. Nach der Theorie sollte jede 6te Differenz negativ und ihrem absoluten Werthe nach gleich sein dem mit ihr auf gleicher Horizontalinie stehenden *Sinus*, multiplicirt mit der 6ten Potenz der Sehne von 1° (d. i. multiplicirt mit 0,000000000283). Hieraus folgt, dass die gefundenen 6ten Differenzen nirgends um mehr als 0,0000000023283 falsch waren, und solche Fehler lassen sich aus der Vernachlässigung der 11ten Bruchstellen, der *Sinus* wohl erklären. Dadurch wird die Richtigkeit aller 88 gefundenen *Sinus* (denn die rationalen *Sinus* von 30° und von 90° bedurften keiner Untersuchung) verbürgt; die geringste Aenderung der 10ten Bruchstelle macht sich in den 6ten Differenzen sehr fühlbar. Die gefundenen 88 zehnziffrigen *Sinus* wurden mit den siebenziffrigen in den *Vleeg'schen* Tafeln und in der neuesten Ausgabe (vom Jahre 1853) der mit Recht so hoch geschätzten und weit verbreiteten *August'schen* Tafeln verglichen. Wo beide Tafeln von einander abwichen, sprach sich die Entscheidung überall zu Gunsten der *August'schen* aus, in welchen überhaupt 84 unter jenen 88 Werthen

sich als völlig richtig bewährten; dagegen erlaube ich mir, mit Genehmigung des berühmten Herausgebers, für diejenigen, welche sich nicht so bald in Besitz der (wenngleich sehr nahe bevorstehenden) neuen Ausgabe setzen sollten, anzuzeigen, dass die in *Flacq's* und *August's* Tafeln übereinstimmenden Werthe

$\cos 19^\circ = 0,9455183$	$\cos 24^\circ = 0,9135454$	$\cos 35^\circ = 0,8191321$	$\cos 38^\circ = 0,7880107$	
(für welche ich	0,9455185736	0,9135454576	0,8191320443	0,7880107536
gefunden) in	0,9455186	0,9135455	0,8191520	0,7880108

zu verwandeln sind. Wollte man aber

$$\begin{aligned}\cos 19^\circ &= 0,9455185500 = 0,9455185736 - 0,0000000236 \\ \cos 24^\circ &= 0,9135454300 = 0,9135454576 - 0,0000000276 \\ \cos 35^\circ &= 0,8191520500 = 0,8191520443 + 0,0000000057 \\ \cos 38^\circ &= 0,7880107500 = 0,7880107536 - 0,0000000036\end{aligned}$$

setzen (wodurch die in *Flacq's* und *August's* Tafeln enthaltenen Werthe gerade noch gerechtfertigt erscheinen würden), so würde die Regelmässigkeit der Differenzen gestört werden, es würden nämlich die aus

$\sin 46^\circ$ $\sin 47^\circ$ $\sin 48^\circ$. . . $\sin 61^\circ$
gebildeten 6ten Differenzen (anstatt der kleinen Werthe:
+3 +5 -8 0 +9 -13 +14 -19 +22 -20
Einheiten der 10ten Bruchstelle) die sehr grossen Werthe

$$\begin{aligned}+ 3 &- 36 &= &- 33 \\ + 5 &+ 6,36 &= &+ 221 \\ - 8 &- 15,36 &= &- 548 \\ 0 &+ 20,36 &+ &57 = + 777 \\ + 9 &- 15,36 &- &6,57 = - 873 \\ - 13 &+ 6,36 &+ 15,57 &= + 1058 \\ + 14 &- 36 &- 20,57 &= - 1162 \\ - 19 &+ 15,57 &+ &836 \\ + 22 &- 6,57 &- &320 \\ - 20 &+ &57 &= + 37,\end{aligned}$$

und die aus

$\sin 60^\circ$ $\sin 61^\circ$ $\sin 62^\circ$. . . $\sin 77^\circ$
gebildeten 6ten Differenzen (anstatt der kleinen Werthe
+8 -4 -2 +8 -9 +2 +3 -4 0 +6 -13 +13)
die sehr grossen Werthe

$$\begin{aligned}+ 8 &- 76 &= &- 68 \\ - 4 &+ 6,76 &= &+ 452 \\ - 2 &- 15,76 &= &- 1142 \\ + 8 &+ 20,76 &= &+ 1528 \\ - 9 &- 15,76 &= &- 1149 \\ + 2 &+ 6,76 &- &256 = + 202 \\ + 3 &- 76 &+ 6,756 &= + 1463 \\ - 4 &- &- 15,256 &= - 3844 \\ 0 &- &+ 20,256 &= + 5120 \\ + 6 &- &- 15,256 &= - 3834 \\ - 13 &+ &+ 6,256 &= + 1523 \\ + 13 &- &- 256 &= - 243\end{aligned}$$

ansprechen.

Auch an den Stellen, wo die natürlichen Tangenten der *August'schen* Tafeln von den *Flacq'schen* abweichen, wurden die Tangenten (vermittelst Division der 10ziffrigen *Sinus* durch die 10ziffrigen *Cosinus*) neu berechnet; die Wagschale neigte sich überall zu Gunsten der *August'schen* Tafeln, mit Ausnahme von $\cot 1^\circ$, wo statt des *August'schen* Werthes 57,2899617 der *Flacq'sche* 57,2899616 zu setzen, und insbesondere dadurch kontrollirt ist, dass nach Ausweis der numerischen Berechnung der Reihe

$$\Phi = \frac{1}{\cot \Phi} - \frac{1}{3 \cot \Phi^3} + \frac{1}{5 \cot \Phi^5} - \dots$$

dem Werthe $\cot \Phi = 57,2899616$ ein Φ entspricht, welches $> \text{Arc } 1^\circ$, dem Werthe $\cot \Phi = 57,28996165$ dagegen ein Φ , welches $< \text{Arc } 1^\circ$ ist.

Herr Director *August* ist im Begriff, die angeführten 5 kleinen Verbesserungen in die Stereotypen seiner Tafeln einreihen zu lassen. Glücklicherweise hat sich in den wichtigsten Theilen seiner Tafeln, hi den Logarithmen der Zahlen, Sinus und Tangenten (desgleichen in den von ihm mit einer neuen, bequemen und sinnreichen Einrichtung ausgestatteten Additions- und Subtraktions-Logarithmen) und in den Tafeln zur Methode der kleinsten Quadrate, bis jetzt kein Fehler gefunden. Die Verbesserung S. 164 dieser Sammlung, wo die 1ste der 3 Wurzeln der Gl. $x^3 + 3\pi x \pm 26 = 0$, anstatt $\pm 2 \cot 2\psi \sqrt{a}$, $= \mp 2 \cot 2\psi \sqrt{a}$ zu setzen ist, ist nicht sehr erheblich.

Potsdam, den 8. Mai 1856.

J. F. Lehmann.

Schreiben des Directors der Sternwarte zu Santiago de Chile, Herrn *Moesta*, an den Herausgeber.

Erlauben Sie mir, Ihnen anbei eine Reihe Vergleichen von correspondirenden Mondculminationen, welche ich kürzlich von Greenwich erhielt, zu übersenden. Mr. *Airy* hatte die Güte, nicht nur die zu jener Zeit bereits gedruckten, sondern auch alle bis dahin angestellten Beobachtungen im Manuscript mit der grössten Zuverlässigkeit mir zu übersenden. Vom Jahre 1854 erhielt ich freilich nur einen corrigirten Druckbogen mit den Tafelfehlern des Mondes an den betreffenden Beobachtungstagen; um aber keinen der Vortheile zu verlieren, welche diese Methode der Längenbestimmung gewährt, habe ich die Vergleichen meiner Beobachtungen v. Jahre 1854 bis auf eine günstigere Gelegenheit verschoben. Die Methode der Berechnung der Verbesserung,

welche an die vorausgesetzte Länge von Santiago anzubringen ist, ist dieselbe, welche ich in einem meiner früheren Schreiben andeutete; nur muss ich hier noch bemerken, dass an den mit einem * bezeichneten Tagen entweder jeder Mondstern in Greenwich fehlt, oder dass der beobachtete kein correspondirender ist. In diesen wenigen Fällen habe ich die an der hiesigen Sternwarte beobachtete AR des Mondrandes durch die beobachteten AR der Mondsterne dadurch verbessert, dass ich die im Naut. Almanac gegebene AR der Mondsterne als fehlerfrei annahm. Dem Resultate einer solchen Vergleichung ist dann ein Gewicht beigelegt, welches ihm zugeschrieben sein würde, wenn ein correspondirender Mondstern an beiden Stationen beobachtet worden wäre.

1ster Rand.		
	Verbesserung	Gewicht
1852 Sept. 24	-10' 916	0.3359
Oct. 19	+ 3.394	0.3970
20	- 8.489	0.3967
23	+ 9.514	0.1858
24	- 1.269	0.2607
25	- 0.966	0.2529
26	-15.409	0.1698
Dec. 20	- 6.418	0.2265
21	- 5.628	0.2386
1853 Jan. 20	- 3.596	0.8659
22*	+ 2.774	0.2752
März 19	- 2.771	0.3628
20*	- 1.001	0.2791
22	+ 0.092	0.3567
23*	+ 1.294	0.2612
Mat. 16	+ 7.576	0.3187
18	- 6.734	0.3216
19	+ 0.262	0.2554
1853 Jan. 27	- 1.339	0.3905
März 1	- 0.587	0.1946
30	+ 0.000	0.2358
31	+ 0.000	0.1735
April 25	+ 2.087	0.2954
27	+ 2.187	0.2816
Mat. 28	+ 6.608	0.1854
29	- 2.464	0.1967

1ster Rand.		
Aus 25 Vergleich. mit Greenwich:	-2' 464	Gewicht 6.9671
— 17 — — — Hamburg:	+0' 254	— 5.8620
— 5 — — — Kremsmündl.:	-2' 071	— 1.3963

Ich unterlasse diese einzelnen Bestimmungen jetzt zusammen zu ziehen, da ich in Kürze weitere corresp. Beobachtungen erwarre, wodurch wahrscheinlich die Zahl der auf den 2ten Mondrand bezüglichen Vergleichungen bedeutend vergrößert wird.

2ter Rand.		
	Verbesserung	Gewicht
1852 Oct. 3	+ 6' 554	0.2347
4*	+ 1.826	0.2571
29	-15.448	0.2069
Nov. 30	+ 0.762	0.2711
1853 Jan. 26	+ 3.657	0.2594
1853 Jan. 3	+ 0.265	0.2492
Febr. 3	+ 0.311	0.1666
May 5*	+ 6.966	0.3693
Jun. 5*	+ 5.109	0.2681
30	+ 1.900	0.3928

Unter den in Nr. 979 der Astronom. Nachr. mitgetheilten Culminationen von Hamburg fand ich noch eine corresp., nämlich die von Mat. 26. Die Vergleichung mit der meinigen ergibt:

Verbesserung	Gewicht
+ 0' 963	0.2726

Indem ich die früher mitgetheilten Resultate mit den obigen zusammenstelle, ergeben sich für die angenommene Länge: $4^h 42' 33''$ folgende Verbesserungen mit ihnen entsprechenden Gewichten:

2ter Rand.		
Aus 10 Vergl. mit Greenwich:	+0' 016	Gew. 2.6752

Planeten - Beobachtungen im Meridiane.

Iris.

	M. Zt. Santiago	α app.	R-B	δ app.	R-B	angenom. Paral.
1855 Dec. 14	12 ^h 21 ^m 26 ^s .26	5 ^h 54 ^m 36 ^s .61	-1 ^h 78	+22° 18' 21" 02	-3 ^h 0	7 ^h 40
15	16 25.80	53 31.09	1.69	13 42.98	3.7	7.38
17	6 22.05	51 20.15	1.77	4 24.14	4.5	7.34
18	1 21.53	50 14.82	1.79	21 58 44.29	3.2	7.32
21	11 46 19.99	47 0.49	1.68	45 57.59	6.1	7.26
22	41 21.02	45 57.16	1.73	—	—	—
26	21 31.61	41 50.83	1.76	23 27.32	3.8	7.12
27	16 36.89	40 51.86	1.69	19 5.36	3.9	7.08
29	6 51.14	38 57.62	1.70	10 32.10	5.3	7.00
31	10 57 10.66	37 8.68	1.44	2 11.25	5.0	6.93
1856 Jan. 2	47 36.81	35 26.37	1.55	20 54 7.95	5.5	6.85
3	42 52.54	34 37.88	1.74	50 10.16	3.2	6.81
4	38 9.75	33 50.87	1.61	46 21.17	4.8	6.77

Die AR vom 22^{ten} Dec. beruht auf 6, die vom 31^{ten} Dec. auf 2 Fadendurchgängen. — Vergleichen mit dem Berl. Jahrbuche.

Saturn (Centrum).

	M. Zt. Santiago	α app.	R-B	δ app.	R-B	Vergl.
1855 Dec. 11	12 ^h 26 ^m 11 ^s .1	5 ^h 47 ^m 32 ^s .07	-2 ^h 56	+22° 11' 46" 09	-0 ^h 5	0 ^h 88
14	13 20.1	46 28.72	2.88	40 13	+0.3	—
15	9 2.7	46 7.16	2.66	39 08	-0.5	—
17	0 28.3	45 24.35	2.61	37.88	-1.9	—
18	11 56 11.1	45 3.10	2.73	34.37	-1.2	—
21	43 19.3	43 58.89	2.60	—	—	—
22	39 1.4	43 36.76	1.75	—	—	—
29	9 4.4	41 10.87	2.73	—	—	—
31	0 31.9	40 30.10	2.88	13.30	-2.5	—
1856 Jan. 2	10 51 59.7	39 49.56	0.30	11.52	+2.9	—
3	47 44.1	39 29.73	0.35	8.48	+4.7	—
4	43 28.3	39 9.92	0.24	5.40	+6.7	—

Der 1ste und 2te Rand wurde abwechselnd an den 7 Fäden des Gesichtsfeldes beobachtet; die Decl. ist aus den Beobachtungen des südlichen Randes hergeleitet.

Die Vergleichung bezieht sich auf den Amer. Almanac für 1855 und 1856.

Nachträglich übersende ich noch folgende 2 Beobachtungen der Amphitrite, welche ich mit einem Kr.-Micr. anstellte.

	M. Zt. Santiago	α app.	R-B	δ app.	R-B	Vergl.
1855 Sept. 12	11 ^h 7 ^m 46 ^s .2	19 ^h 23 ^m 52 ^s .03	-15 ^h 37	—	—	12
15	10 53 3.7	24 32.38	-15.23	-28° 58' 35" 23	-31 ^h 5	8

Der Vergleichstern ist 6682 B. A. C., dessen Position med. 1855.0 ich am Meridiankreise wie folgt bestimmte:

$$\alpha = 19^{\text{h}} 23^{\text{m}} 37^{\text{s}}.79 \quad 2 \text{ Beob.}; \quad \delta = -28^{\circ} 17' 34'' 18 \quad 1 \text{ Beob.}$$

Die Declination ist im Cataloge (28° 17' 16" 2) fehlerhaft angegeben. Derselbe Stern findet sich in Taylor's General Catalogue (8969) und in Lacaille's Catalogue (8139). Die obige Position, mit den in letztgenannten Catalogen verzeichneten Positionen verglichen, scheint eine nicht unbedeutende Eigenbewegung in Declination anzuzeigen, wenngleich die Grösse derselben beidemal nicht ganz übereinstimmend hervorgeht.

Santiago de Chile 1856 März 14.

C. W. Moesta.

Schreiben des Herrn George Rümker an den Herausgeber.

Ich bin so frei, Ihnen beifolgende Beobachtungen der Lætitia, des Planeten α^{u} und der Thetis, die ich in den beiden verfloßenen Monaten angestellt habe, zu übersenden.

Wie ich, wenn die Umstände es erlauben, stets zu thun pflege, habe ich die Positionen der sämtlichen benutzten Vergleichsterne, mit Ausnahme solcher, von denen sie be-

reits aus andern Catalogen genau bekannt sind, hier an Meridiankreise neu bestimmt; in einigen Fällen gestalten sie sich dadurch um ein Beträchtliches verschieden von den in *Weise's* Catalog angegebenen.

Hinsichtlich meiner Meridianbeobachtungen erlaube ich mir zu bemerken, dass sie sämmtlich an dunkeln Fäden bei

mehr oder minder schwach beleuchtetem Felde angestellt sind, und bei den Refractor-Beobachtungen beruhen die Declinationen, wo immer die Declinationsdifferenz zwischen Planet und Stern es gestattete, jedesmal auf Durchgänge an beiden Seiten des Micrometer-Centrums, die eine Hälfte Nord und die andere Süd.

Laetitia.

1856	M. H. Z.	Sch. RA	Sch. Decl.	Zahl der Vergl.	Vgl. Stern.
Febr. 23	8 ^h 10 ^m 24 ^s	168 ^o 8' 18 ^{''} 3	+ 6 ^h 38' 0 ^{''} 7	15	a
23	8 10 24	168 8 26,1	+ 6 38 10,0	15	b
27	7 57 34	167 24 11,8	+ 7 8 57,7	7	c
27	8 18 59	167 23 49,1	+ 7 9 6,5	7	d
März 2	8 25 7	166 38 10,8	+ 7 40 33,0	10	d
2	8 25 7	166 38 12,5	+ 7 40 33,9	10	e
3	12 17 58	166 24 41,9	+ 7 49 35,4	Meridian	
12	10 47 16	164 41 47,1	+ 8 58 13,2	10	f
13	11 31 2	164 30 20,6	+ 9 51 44,0	Meridian	
14	11 26 22	164 19 19,1	+ 9 13 5,1	Meridian	
15	11 21 43	164 8 20,1	+ 9 20 14,3	Meridian	
16	11 17 3	163 57 27,9	+ 9 27 21,0	Meridian	
17	11 12 25	163 46 45,9	+ 9 34 19,8	Meridian	
18	11 7 36	163 36 7,2	+ 9 41 14,4	Meridian	
26	10 31 9	162 18 30,2	+ 10 32 23,1	Meridian	
28	8 42 36	162 1 56,4	+ 10 43 28,9	10	g
29	10 17 40	161 52 51,7	+ 10 49 24,2	Meridian	
30	11 38 43	161 44 33,2	+ 10 55 7,4	10	A
31	8 46 35	161 37 47,6	+ 10 59 47,5	10	i
April 1	10 8 45	161 37 14,4		Meridian	
1	10 4 19	161 29 41,0		Meridian	
1	11 17 10	161 29 24,0	+ 11 5 22,4	6	A
1	11 17 10	161 29 26,3		6	i
2	9 59 35	161 22 33,3	+ 11 10 6,5	Meridian	
2	10 58 3	161 22 16,7	+ 11 10 15,9	10	i
6	11 7 4	160 56 20,0	+ 11 28 36,7	6	k
12	10 21 0	160 26 25,1	+ 11 51 7,8	8	l
23	12 44 5	160 1 9,9	+ 12 17 50,9	4	m
24	11 48 29	160 0 47,9	+ 12 19 30,9	3	m
26	11 23 20	160 1 2,9	+ 12 21 49,4	8	m
27	11 30 34	160 1 29,4	+ 12 22 51,1	6	m
Mai 1	10 34 29	160 7 4,2	+ 12 25 24,9	6	m

Mittlere Oerter der Vergl. Sterne.

1856	a	11 ^h 13 ^m 57 ^s 77	+ 6°34' 55 ^{''} 6	nach 4 Meridian-Beob. (10.10 ¹ / ₂ Grösse)
	b	11 13 42,67	+ 6 49 3,6	(B. A. C. & Leonis)
	c	11 10 38,50	+ 6 51 10,7	3 Meridian-Beob.
	d	11 9 42,57	+ 7 27 15,5	2 " " "
	e	11 7 14,09	+ 7 40 10,3	2 " " "
	f	10 56 45,81	+ 8 56 32,1	2 " " "
	g	10 47 40,93	+ 10 44 32,8	2 " " "
	h	10 48 17,56	+ 10 53 27,1	2 " " "
	i	10 45 56,68	+ 10 58 10,1	2 " " "
	k	10 41 41,08	+ 11 18 21,9	(1 Leonis N.A. für 1857)
	l	10 39 1,31	+ 11 56 45,9	3 Meridian-Beob.
	m	10 43 38,99	+ 12 20 32,8	2 " " "

Die Sterne a, e, g, i, k sind anonyme Sterne, welche in den Catalogen von *Bezel* und *Lalande* nicht enthalten sind.

Laetitia war zur Zeit ihrer Opposition ungefähr 9.9¹/₂ Grösse, nachher 10 und gegenwärtig ist sie 10¹/₂ Grösse; doch zeigte sie im Verlauf ihrer Erscheinung sehr auffallende Unregelmäßigkeiten in ihrer Helligkeit.

Planet (10), entdeckt März 31 von Goldschmidt.

1856	M. H. Zt.	Sch. RA	Sch. Decl.	Zahl der Vergl.	Vgl. Stern.
April 6	10 ^h 23 ^m 39 ^s	196° 57' 0 ^u 8	+ 0° 34' 21 ^u 3	10	a
12	8 51 23	195 30 82,3	+ 1 5 43,8	10	b
12	11 36 33	195 28 43,9	+ 1 6 17,3	Meridian	
15	8 56 34	194 47 53,1	+ 1 19 59,0	10	b
23	10 43 36	193 1 25,9	+ 1 50 57,7	Meridian	
26	10 29 27	192 26 7,8	+ 1 59 33,3	Meridian	
27	10 24 46	192 14 54,5	+ 2 1 54,7	Meridian	

Mittlere Oerter der Vergl. Sterne.

1856	a	13 ^h 8 ^m 0 ^s 32	+ 0° 42' 30 ^u 5	nach 2 Meridian-Beob.	(9. 10. Grösse)
	b	12 59 58,98	1 21 40,4	" 2	(dupl. 8 u. 9. Mitte).

Die Meridian-Beob. vom 12. April muss wohl um 15" in AR vergrössert werden, da sie wahrscheinlich um 1" in AR zu klein beobachtet ist. April 27 Planet durch Wolken beobachtet.

Der Planet gleicht einer Sterne 9^u 10 Grösse.

Thetis.

1856	M. H. Zt.	Sch. RA	Sch. Decl.	Zahl der Vergl.	Vgl. Stern.
April 1	9 ^h 10 ^m 43 ^s	202° 80' 44 ^u 7	+ 0° 36' 21 ^u 2	8	a
1	10 44 55	202 29 50,9	+ 0 36 45,3	10	a
2	11 30 51	202 17 18,9	+ 0 44 6,5	8	a
2	12 47 0	202 16 34,4	+ 0 44 17,8	Meridian	
6	12 24 2	201 26 42,8		Meridian	
23	11 2 53		+ 2 46 58,4	Meridian	
24	10 58 5	197 88 30,2	+ 2 50 65,0	Meridian	

Mittlerer Ort des Vergl. Sterns.

1856	a	13 ^h 30 ^m 7 ^s 82	+ 0° 30' 51 ^u 1	nach 2 Meridian-Beob.	9. 10. Grösse.
------	---	---	----------------------------	-----------------------	----------------

Thetis war zur Zeit ihrer Opposition um ein Geringes schwächer als der 10. Grösse.

Ich erlaube mir, Ihnen noch folgende Fortsetzung meiner Ephemeride der Laetitia hinzuzufügen, welche ich soeben gerechnet habe.

Ephemeride der Laetitia für 13^u M. B. Zt.

1856	Sch. RA	Sch. Decl.	log. Δ	1856	Sch. RA	Sch. Decl.	log. Δ
Juni 1	10 ^h 53 ^m 56 ^s	+ 11° 31' 3	0,4359	Juni 24	11 ^h 13 ^m 2 ^s	9° 46' 7	0,5018
2	84 37	27,7		25	14 0	41,3	
3	55 19	24,1		26	14 58	35,7	
4	56 2	20,4		27	15 57	30,1	
5	36 46	16,6	0,4611	28	16 57	24,4	
6	57 31	12,6		29	17 57	18,6	0,5086
7	58 17	8,5		30	18 58	12,7	
8	59 4	4,3		1. Juli	19 59	6,8	
9	10 59 51	+ 11 0,1	0,4721	2	21 1	+ 9 0,8	
10	11 0 40	+ 10 55,8		3	22 3	+ 8 54,8	0,5152
11	1 29	51,4		4	23 6	48,7	
12	2 19	46,9		5	24 9	42,6	
13	3 9	42,3	0,4798	6	25 12	36,4	
14	4 0	37,6		7	26 16	30,2	0,5215
15	4 51	32,9		8	27 21	23,9	
16	5 43	28,1		9	28 26	17,5	
17	6 36	23,2	0,4874	10	29 31	11,0	
18	7 29	18,2		11	30 37	+ 8 4,5	0,5275
19	8 23	13,1		12	31 43	+ 7 58,0	
20	9 18	7,9		13	32 50	51,4	
21	10 13	+ 10 2,7	0,4947	14	33 57	44,8	
22	11 9	+ 9 57,4		15	35 4	38,1	0,5333
23	12 5	52,4		16	36 12	31,4	
				17	37 20	24,6	
				18	38 29	17,8	
				19	39 38	+ 7 10,9	0,5389

Sternw. Hamburg, 1856. Mai 5.

George Rümker.

Resultate aus den Beobachtungen von Planeten mittelst des Meridiankreises auf der Sternwarte zu Kremsmünster, im J. 1855 und zu Anfange des J. 1856, mitgetheilt von Herrn Director Reslhuber.

Jupiter.

Verglichen mit der Berliner Ephemeride.

	m. Z. Kr.	AR	(Eph. — z)	geoc. Decl.	(Eph. — δ)	Parall.	Beob.
1855 Aug. 19	12 ^h 10 ^m 50 ^s .08	22 ^h 1 ^m 46 ^s .06	+0 ^s .61	—13° 23' 51" 33	+4° 38'	1 ^{ss}	Reslhuber
22	11 57 32.04	22 0 15.49	0.59	32 18.52	6.00	1 ^{ss}	R.
23	11 53 6.29	21 59 45.47	0.33	35 4.42	4.70	1 ^{ss}	R.
24	11 48 40.07	59 15.18	0.55	37 53.01	6.78	1 ^{ss}	R.
25	11 44 14.20	58 45.14	0.51	40 30.92	5.89	1 ^{ss}	R.
28	11 30 57.19	57 15.60	0.41	48 43.48	2.66	1 ^{ss}	R.
29	11 26 31.82	56 46.06	0.33	51 25.56	4.31	1 ^{ss}	R.
Sept. 1	11 13 16.41	55 18.13	0.53	13 59 13.29	0.49	1 ^{ss}	R.
8	10 42 30.44	52 2.99	0.22	14 16 29.50	6.89	1 ^{ss}	R.
10	10 33 48.83	51 10.05	0.40	20 59.06	2.08	1 ^{ss}	R.
13	10 20 42.40	49 54.14	0.45	27 28.09	2.06	1 ^{ss}	R.
17	10 3 24.67	48 19.78	0.40	35 28.51	5.65	1 ^{ss}	R.
18	9 59 6.63	47 57.59	0.35	37 21.87	7.78	1 ^{ss}	R.
21	9 46 15.85	46 54.36	0.21	42 33.84	6.26	1 ^{ss}	Strauss
22	9 42 0.05	46 34.42	0.26	44 8.50	3.54	1 ^{ss}	R.
23	9 37 45.07	46 15.29	0.10	45 42.08	3.19	1 ^{ss}	S.
26	9 25 3.25	45 21.08	0.21	50 1.30	1.77	1 ^{ss}	S.
27	9 20 50.69	45 4.33	0.21	51 22.60	3.34	1 ^{ss}	S.
28	9 16 38.70	44 48.21	0.23	52 40.08	6.25	1 ^{ss}	S.
29	9 12 27.18	44 32.55	0.54	53 52.79	6.17	1 ^{ss}	R.
30	9 8 16.81	44 17.96	0.38	54 59.86	4.73	1 ^{ss}	S.
Oct. 4	8 51 41.73	43 26.47	0.10	58 54.39	4.68	1 ^{ss}	S.
5	8 47 34.71	43 15.33	0.12	14 59 44.90	6.58	1 ^{ss}	S.
7	8 39 22.53	42 54.91	0.57	15 1 7.56	3.25	1 ^{ss}	R.
13	8 15 6.01	42 13.72	0.06	3 50.53	4.65	1 ^{ss}	S.
14	8 11 5.82	42 9.43	+0.18	4 6.37	7.77	1 ^{ss}	S.
18	7 55 13.36	42 0.58	—0.07	4 12.46	1.79	1 ^{ss}	S.
19	7 51 16.69	41 59.81	+0.38	4 6.19	5.58	1 ^{ss}	R.
23	7 35 40.64	42 7.02	—0.06	2 50.55	0.72	1 ^{ss}	S.
24	7 31 47.77	42 10.47	+0.07	2 24.48	2.11	1 ^{ss}	R.
25	7 27 56.14	42 14.75	0.17	1 52.38	1.55	1 ^{ss}	S.
26	7 24 5.34	42 19.87	0.26	15 1 15.41	0.39	1 ^{ss}	R.
28	7 16 26.43	42 32.82	0.01	14 59 56.25	4.49	1 ^{ss}	S.
Nov. 1	7 1 17.17	43 7.29	0.19	56 25.23	6.83	1 ^{ss}	R.
12	6 20 28.52	45 44.04	0.44	41 18.11	3.01	1 ^{ss}	R.
13	6 17 1.37	46 2.88	0.24	39 35.52	5.17	1 ^{ss}	S.
19	5 55 31.82	48 9.15	0.22	27 51.00	4.46	1 ^{ss}	R.
21	5 48 27.23	48 56.51	0.29	23 26.02	2.36	1 ^{ss}	R.
26	5 30 56.70	21 51 6.00	+0.36	—14 11 31.24	+3.94	1 ^{ss}	R.

(1) Parthenope.

1855 Dec. 6	9 ^h 54 ^m 57 ^s .49	2 ^h 55 ^m 15 ^s .64*	9° 37' 56" 28	3° 41'	R.
8	9 45 50.36	2 54 0.12	9 26 53.00	3.39	R.
18	9 1 57.10	2 49 25.24	9 44 44.54	3.29	S.
30	8 13 6.55	2 47 45.38	10 12 35.90*	2.92	S.
1856 Febr. 3	6 11 55.76	3 4 14.22	12 59 21.34	2.16	R.

Die Beobachtung vom 6. Dec. ist in AR, die vom 30. Dec. in Decl. etwas zweifelhaft. Der Planet war Anfangs Dec. der 10., im Febr. der 12.13 Grösse.

(Fortsetzung folgt.)

Veränderliche Sterne, beobachtet von Herrn J. F. Julius Schmidt.

1. Crimson Star Leporis.

Im Herbste 1855 habe ich aus meinen zu Olmütz angestellten Beobachtungen nachgewiesen, dass dieser wegen seiner tiefen Röthe sehr schwierig zu vergleichende Stern zu den Veränderlichen zu rechnen sei. Die Fortsetzung der Beobachtungen bis zum 6^{ten} April 1856 hat diese Annahme bestätigt. Ich finde genähert:

Maximum 1855 Oct. 26.

Minimum 1856 März 10.

Die Länge der Periode wird zwischen 260 u. 300 Tagen sein.

2. S Cancri.

Am 28^{ten} März 1856 ist mir zum ersten Male eine vollständige Beobachtung des Minimums gelungen. Ich wählte zur Vergleichung zwei dem Veränderlichen nahe Sterne der Praesepe Cancri, die mit ihm in demselben Gesichtsfelde verglichen werden konnten. Die Stufenschätzungen ließen sich mit sehr grosser Sicherheit ausführen. Nach mittlerer Olmützer Zeit fand ich das Minimum

März 28 ^{9^h 58^m} nach dem einen Vergleichstern
28 9 55 — — andern —

Im Mittel also um 9^h 56^m 5 m. Olm. Zt. = 9^h 15^m 8 m. Bonn. Zt. Ich beobachtete von 7^h 18^m bis 12^h 25^m und verglich S Cancri in dieser Zeit mit den beiden Nebennestern je 31 mal. Obgleich ich nicht geneigt bin, einer einmaligen, wenn auch sehr scharfen Beobachtung ein grosses Gewicht zuzuschreiben, so zweifle ich doch nicht daran, dass dieser Stern in seiner Lichtwandlung sehr viel Ähnliches mit Algal habe. Ich finde durch Curvenzeichnung 2 Einbiegungen der Curve vor dem Minimum, und eine derartige nach dem Minimum; gleich nach dem kleinsten Lichte wird der Stern zwar heller, aber sehr langsam, erreicht etwa 1^h 15^m nach der geringsten Phase, entweder ein secundäres Maximum, oder bleibt so lange Zeit invariabel, dass sich für jetzt noch kein entscheidendes Urtheil fällen lässt. Die Lichtcurve des S Cancri ist derjenigen sehr ähnlich, welche ich in einer früheren Abhandlung für Algal nachzuweisen versucht habe. In der Zwischenzeit von einem Minimum bis zum andern finde ich aus vielen Beobachtungen den Stern S Cancri stets so nahe von derselben Heiligkeit, dass es schwerlich gelingen wird, ein Maximum zu bestimmen.

Olmütz 1856 Mai 6.

J. F. Julius Schmidt.

Schreiben des Herrn Professors von Littrow, Directors der Wiener Sternwarte, an den Herausgeber.

Nachstehende Elemente und die daraus abgeleitete Ephemeride der Lactitia sind von Herrn Moritz Allé, der sich seit einiger Zeit mit astronomischen Studien an der hiesigen Sternwarte beschäftigt, berechnet. Er behält sich vor, diese Arbeit seiner Zeit weiter fortzuführen.

Wien 1856 Mai 2.

von Littrow.

Elemente der Lactitia, berechnet von Herrn Allé.

M 146° 32' 11" 20 1856 Jan. 1, 0^h mittl. Berl. Zeit
 π 0 59 18,48
 Ω 157 10 5,50 mittl. Aeq. Jan. 1, 0 1856
 i 10 4 27,32
 ϕ 5 35 41,93 a 0,0974957
 $\log a$ 0,4416786 μ 77177714

Diese Elemente sind berechnet aus der Pariser Beobachtung vom 8^{ten} Februar, zwei Wiener Beobachtungen vom 24^{ten} Febr. und 9^{ten} März, und durch Änderung der geoc. Distanz des letzten Ortes so corrigirt; dass der berechnete Ort des Planeten noch Ende April mit den Beobachtungen übereinstimmte.

(Anstatt der Ephemeride folgen hier die Abweichungen derselben von der in der N^o 1021 bereits gedruckten Ephemeride von Herrn G. Rümker.)

12 ^h m. Z. B.	Allé — Rümker		$\log \Delta$
	AR	Decl.	
1856 Mai 0	+2'	-0'	+0,0040
	+3	-0,9	+0,0041
	+8	-0,9	+0,0042
	12	0	+0,0044
	16	0	+0,0045
	20	-1	+0,0046
	24	-2	+0,0048
	28	-4	+0,0047
Juni 1	-6	-0,7	+0,0048

Altona 1856. Mai 20.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 1024.

Observations of *Circe*, *Leucothæa*, *Themis*, *Bruhn's Comet* (1855, III), *Proserpine*, *Amphitrite*, *Fides* and *Leda*, made by Mr. *James Breen* with the Northumberland Equatorial at the Cambridge Observatory.
(Communicated by Professor *Challis*, Director of the Observatory.)

		Greenwich M. T.		AR	Par. Corr. $\times \Delta$	N. P. D.	Par. Corr. $\times \Delta$	comp.	Star of comp.
1855	April	17	10 ^h 15 ^m 2 ^s 0	13 ^h 31 ^m 12 ^s 39	— 0 ^h 139	96 ^o 10' 9 ^u 6	— 7 ^u 22	7	<i>a</i>
		18	9 32 18,9	13 30 26,22	— 0,192	96 3 26,6	— 7,17	13	<i>a</i>
		19	10 18 1,0	13 29 37,54	— 0,123	95 56 21,2	— 7,22	8	<i>a</i>
		21	9 50 59,6	13 28 5,34	— 0,149	95 42 43,7	— 7,19	6	<i>a</i>
		23	9 40 4,5	13 26 34,51	— 0,150	95 29 32,9	— 7,17	3	<i>a</i>
	Mai	4	10 13 12,3	13 19 5,97	— 0,026	94 25 18,8	— 7,13	6	<i>b</i>

Assumed mean places of the stars 1855.0.

	AR	N. P. D.	
<i>a</i>	13 ^h 30 ^m 5 ^s 04	95 ^o 54' 36 ^u 0	Bessel XIII 507
<i>b</i>	13 20 7,75	94 21 42,5	" 319

Leucothæa.

		Greenwich M. T.		AR	Par. Corr. $\times \Delta$	N. P. D.	Par. Corr. $\times \Delta$	comp.	Star of comp.
1855	Mai	15	11 ^h 30 ^m 26 ^s 7	11 ^h 59 ^m 29 ^s 42	+ 0 ^h 188	95 ^o 13' 7 ^u	— 7 ^u 12	2	<i>a</i>
		20	9 35 34,1	11 59 18,24	+ 0,021	95 13 55,5	— 7,20	1	<i>a</i>
		21	9 46 47,2	11 59 13,44	+ 0,044	95 13 54,8	— 7,20	11	<i>b</i>

Assumed mean places of the stars 1855.0.

	AR	N. P. D.	
<i>a</i>	11 ^h 57 ^m 19 ^s 72	94 ^o 57' 56 ^u 0	H. C. 22688
<i>b</i>	11 59 47,97	95 16 40,3	Bessel XI 1013

Themis.

		Greenwich M. T.		AR	Par. Corr. $\times \Delta$	N. P. D.	Par. Corr. $\times \Delta$	comp.	Star of comp.
1855	Aug.	15	12 ^h 42 ^m 43 ^s 1	21 ^h 17 ^m 47 ^s 42	+ 0 ^h 096	106 ^o 56' 15 ^u 6	— 7 ^u 93	1	<i>a</i>
		16	12 55 52,9	21 17 0,84	+ 0,124	106 59 32,0	— 7,90	1	<i>b</i>
		17	10 11 9,6	21 16 21,82	— 0,129	107 2 28,8	— 7,90	6	<i>a</i>
			12-33-89,4	21 16 17,30	+ 0,097	107 2 46,0	— 7,94	4	<i>a</i>
		21	11 37 13,7	21 13 22,62	+ 0,037	107 15 24,4	— 7,98	10	<i>a</i>
		23	11 44 17,9	21 11 57,64	+ 0,010	107 21 26,0	— 8,01	1	<i>a</i>
	Sept.	12	11 43 2,2	21 0 11,44	+ 0,197	108 17 46,9	— 7,80	1	<i>c</i>
		19	10 35 47,5	20 57 35,86	+ 0,143	108 17 46,9	— 7,80	1	<i>c</i>
			10 10 20,9				— 7,99	12	<i>d</i>
		20	8 42 32,7	20 57 18,96	— 0,029	108 17 37,2	— 8,05	3	<i>d</i>
		25	8 49 4,8	20 56 4,99	+ 0,018	108 24 33,5	— 8,06	9	<i>d</i>
		26	8 49 44,6	20 55 56,09	+ 0,024	108 21 32,7	— 8,06	1	<i>d</i>
	Oct.	4	8 58 23,5	20 55 12,68	+ 0,089	108 21 47,7	— 8,01	8	<i>c</i>
		6	8 20 29,4	20 55 13,46	+ 0,041	108 21 49,5	— 8,05	1	<i>c</i>

The Planet was not brighter than a star of the 12. magnitude.

Assumed mean places of the stars 1855.0.

	AR	N. P. D.	
<i>a</i>	21 ^h 14 ^m 10 ^s .21	107 ^m 26 ^s 53 ^{.2}	Capricorni
<i>b</i>	21 17 7.60	107 1 23.3	Axon. *
<i>c</i>	20 52 41.84	108 5 34.1	21 Capricorni
<i>d</i>	20 05 10.21	108 2 14.5	B. A. C. 7303

The place of *b* was determined by 4 Equatorial comparisons with B. A. C. 7396.

Bruhn's Comet (1855. III).

	Greenwich M. T.	AR	Par. Corr. $\times \Delta$	N. P. D.	Par. Corr. $\times \Delta$	comp.	Star of comp.
1855 Dec. 5	10 ^h 21 ^m 55 ^s .8	5 ^h 37 ^m 33 ^s .84	— 0 ^{.1} 99			12	
	10 18 20.9			86° 4' 21" 29	— 6.44	10	<i>a</i>
6	9 41 18.5	5 5 17.60	— 0.206	86 4 5.66	— 6.44	7	<i>b</i>
12	9 9 58.7	2 23 19.77	+ 0.017	86 59 48.04	— 6.46	8	<i>c</i>
13	9 14 26.4	2 6 10.22	+ 0.056	87 10 5.79	— 6.48	8	<i>d</i>

Assumed mean places of the stars 1855.0.

	AR	N. P. D.	
<i>a</i>	5 ^h 37 ^m 26 ^s .48	86° 3' 14".1	B. A. C. 1816
<i>b</i>	5 7 36.22	85 53 48.5	Bessel V 155
<i>c</i>	2 21 34.04	87 1 34.3	" II 352
<i>d</i>	2 4 11.87	87 13 53.2	H. C. 4053

Proserpine.

	Greenwich M. T.	AR	Par. Corr. $\times \Delta$	N. P. D.	Par. Corr. $\times \Delta$	comp.	Star of comp.
1855 Dec. 6	13 ^h 14 ^m 16 ^s .6	4 ^h 31 ^m 25 ^s .60	+ 0 ^{.1} 69	65° 42' 59".1	— 4 ^{.2} 21	6	<i>a</i>
13	10 31 53.7	4 24 34.21	— 0.040	65 52 4.1	— 4.02	9	<i>a</i>
18	10 19 13.7	4 19 54.70	— 0.021			12	<i>b</i>
	10 9 4.9			65 59 24.1	— 4.03	6	
19	9 29 33.8	4 19 3.62	— 0.093	66 0 49.2	— 4.09	8	<i>c</i>

Assumed mean places of the stars 1855.0.

	AR	N. P. D.	
<i>a</i>	4 ^h 25 ^m 6 ^s .09	65° 48' 17".6	H. C. 8560
<i>b</i>	4 19 33.18	66 12 34.4	H. C. 8368

The planet was of the 11.12 magnitude. The Observations were taken under favourable circumstances.

Amphitrite.

	Greenwich M. T.	AR	Par. Corr. $\times \Delta$	N. P. D.	Par. Corr. $\times \Delta$	comp.	Star of comp.
1855 Aug. 28	9 ^h 52 ^m 6 ^s .9	19 ^h 24 ^m 36 ^s .61	+ 0 ^{.0} 94	119° 2' 5".1	— 8 ^{.3} 39	1	<i>a</i>
	10 -2 48.6	19 24 35.73	+ 0.112	119 2 17.2	— 8.35	2	<i>b</i>
29	10 20 23.7	19 24 19.66	+ 0.148			1	<i>b</i>
31	10 11 29.0	19 23 53.80	+ 0.147	118 52 52.7	— 8.27	5	<i>a</i>

Assumed mean places of the stars 1855.0.

	AR	N. P. D.	
<i>a</i>	19 ^h 23 ^m 0 ^s .82	118° 30' 36".0	B. A. C. 6677
<i>b</i>	19 26 58.70	118 58 46.7	H. C. 37011

Fides.

	Greenwich M. T.	AR	Par. Corr. $\times \Delta$	N. P. D.	Par. Corr. $\times \Delta$	comp.	Star of comp.
1855 Nov. 28	9 ^h 53 ^m 51 ^s .1	23 ^h 54 ^m 28 ^s .72	+ 0 ^h 01 ^m 12 ^s	89 ^h 28 ^m 20 ^s .3	- 6 ^h 71 ^m	6	a
Dec. 5	8 57 1.2	23 58 19.93	+ 0.169	88 56 55.6	- 6.66	12	b
12	6 53 57.5	0 3 20.45	+ 0.022	88 18 39.0	- 6.59	11	c
15	8 13 41.6	0 5 53.11	+ 0.154			13	d
	8 10 54.4			87 59 53.5	- 6.58	6	d
18	7 58 57.6	0 8 34.26	+ 0.146	87 40 15.0	- 6.55	8	d
19	7 27 12.4	0 9 29.52	+ 0.105	87 33 36.3	- 6.53	8	e
20	8 3 56.5	0 10 28.35	+ 0.161	87 26 29.9	- 6.53	7	f
22	7 33 31.7	0 12 25.95	+ 0.127	87 12 36.2	- 6.50	8	g
1856 Febr. 2	8 46 34.7	1 8 22.18	+ 0.327			14	A
	8 49 57.9			80 57 31.5	- 6.35	4	
14	8 40 24.7	1 28 12.92	+ 0.340			11	i
	8 44 39.4			78 54 38.7	- 6.33	8	
16	7 57 53.4	1 31 36.02	+ 0.318	78 34 14.2	- 6.14	10	i

Assumed mean places of the stars.

	Mean AR 1855.0	Mean N. P. D. 1855.0	
a	23 ^h 53 ^m 9 ^s .24	89 ^h 44 ^m 29 ^s .7	Bessel XXIII 1090
b	23 59 26.34	88 56 46.1	" " 1218
c	0 2 3.41	88 30 7.8	" " 10
d	0 5 34.21	87 51 22.8	" " 88
e	0 7 23.07	87 31 25.4	" " 115
f	0 11 53.11	87 43 51.0	" " 196
g	0 10 42.23	87 0 31.5	" " 179
	Mean AR 1856.0	Mean N. P. D. 1856.0	
A	1 ^h 8 ^m 15 ^s .55	80 ^h 58 ^m 46 ^s .5	" " 113
i	1 29 28.25	78 35 44.3	" " π Piscium

The assumed mean place of π Piscium was deduced from the British Association Catalogue.

Leda.

	Greenwich M. T.	AR	Par. Corr. $\times \Delta$	N. P. D.	Par. Corr. $\times \Delta$	comp.	Star of comp.
1856 Jan. 31	7 ^h 31 ^m 50 ^s .9	8 ^h 21 ^m 23 ^s .54	- 0 ^h 32 ^m 5 ^s	72 ^h 43 ^m 11 ^s .0	- 5 ^h 71 ^m	10	a
Febr. 7	10 17 54.9	8 14 45.49	- 0.076			9	b
	10 16 13.0			72 44 55.6	- 4.92	3	b
March 27	9 22 44.3	8 13 5.22	- 0.146	72 45 40.4	- 5.01	10	b
29	9 58 14.1	8 5 37.87	+ 0.229	73 50 14.6	- 5.84	8	c
31	9 33 23.8	8 6 45.28	+ 0.212	73 55 19.5	- 5.80	8	d
April 1	9 32 50.4	8 7 56.90	+ 0.187	74 0 41.4	- 5.25	8	d
4	10 21 2.6	8 8 35.29	+ 0.190	74 3 22.9	- 5.26	8	e
5	10 33 51.7	8 10 39.63	+ 0.263	74 12 3.3	- 5.50	8	e
		8 11 23.72	+ 0.280	74 15 7.9	- 5.58	6	e

Assumed mean places of the stars 1856.0.

	AR	N. P. D.	
a	8 ^h 20 ^m 40 ^s .66	73 ^h 12 ^m 4 ^s .6	H. C. 16624
b	8 15 1.38	73 38 47.7	" " 16402
c	8 6 48.63	73 29 13.2	" " 16110
d	8 5 40.48	73 56 17.6	" " 16068
e	8 10 ^m 6 ^s .35	73 52 40.1	" " 16224

In searching for *de Vico's* Comet (which was done on every favourable occasion during the months of June, July, Sept. & Oct.) I found a small nebula (AR 4^h 10^m N. P. D. 70^h 50^m) which is not contained in *Str. A. Herschel's* Catalogue. It is close to and south-preceding a star of the 10th mag. and has a cometary aspect.

J. Breen.

Bestimmung neuer Elemente der Urania und Egeria, von Herrn Dr. Günther.

Zu den vier Normalörtern, welche ich aus den Beobachtungen der ersten Erscheinung der Urania gebildet hatte (s. N 953) habe ich aus 11 Berliner Beobachtungen des Planeten zwischen dem 1^{ten} Decbr. 1855 und dem 29^{ten} Januar 1856 einen fünften hinzugefügt für

1855 Decbr. 27, 0 m. Zt. Berlin AR = $136^{\circ} 30' 25''$ $\delta = + 17^{\circ} 13' 9''$.

Die 2 Bedingungsgleichungen, welche sich den in N 953 gegebenen anschließen, sind folgende:

$$0 = -457,3 + 1,50898 dM + 6,04130 d(100\mu) + 3,06828 d\phi + 1,51010 d\pi + 0,01840 d\Omega + 0,09120 di \\ \left[0 = +139,0 - 0,50058 dM - 1,97011 d(100\mu) - 1,01069 d\phi - 0,49792 d\pi + 0,05440 d\Omega + 0,25529 di \right]$$

Bei den Werthen von π ist durchweg der Einfluss der Jupiters-Störungen in Rechnung gezogen, so wie auch die in N 953 ausgeführten Werthe dieser Grössen in Folge der neuen Vergleichung mit den Elementen andere wurden. Die Correctionen der Elemente wurden nach Auflösung der 10 Bedingungsgleichungen folgende: $dM = -10' 7''$; $d\mu = +1'' 3941$; $d\phi = -2' 12''$; $d\pi = +10' 20''$; $d\Omega = +48''$; $di = +2''$, und das neue Elementensystem für

1855 Jan. 0, 0 m. Zt. Berlin
 M 335° 13' 7''
 π 30 59 7,1 m. Aeq. 1855, 0
 Ω 308 11 54,2
 i 2 5 59,1
 ϕ 7 13 28,4
 μ 976° 60197

Ich habe nunmehr, der Prüfung wegen, sowohl die Werthe der Unbekannten in die Bedingungsgleichungen substituiert, als auch die fünf Normalörter mit dem einem jeden zugehörigen Elementensysteme direct hergeleitet, und folgende Unterschiede gefunden (R-B)

In Bezug auf Egeria wurden mir durch Herrn Dr. Förster's Güte die drei in Berlin erhaltenen diesjährigen Beobachtungen mitgetheilt, aus denen ich einen neuen Normalort für

1856 März 5, 0 m. Zt. Berlin AR = $159^{\circ} 33' 12''$ $\delta = + 36^{\circ} 14' 2''$

herleitet, und meinen früheren Bedingungsgleichungen (cf. N 995) die beiden nachstehenden hinzufügte:

$$0 = -58^{\circ} 9' + 2,05850 dM + 4,62847 d(1000\mu) + 1,97026 d\phi + 1,76498 d\pi + 0,02022 d\Omega + 0,87528 di \\ 0 = +22,7 - 0,85954 dM - 1,88520 d(1000\mu) - 0,54336 d\phi - 0,72354 d\pi + 0,16973 d\Omega + 1,31264 di$$

Die Auflösung aller 10 Gleichungen ergab $dM = +38''$; $d\mu = +0'' 01232$; $d\phi = +1''$; $d\pi = -49''$; $d\Omega = -0''$; $di = +0''$, und die zweiten verbesserten Elemente des Planeten werden daher

1850 Jan. 0, 0 m. Zt. Berlin
 M 211° 55' 10''
 π 119 10 50,4 m. Aeq. Ep.
 Ω 48 18 7,2
 ϕ 4 53 31,8
 i 16 33 8,2
 μ 857° 75025

	Substitution		Directe Rechnung	
	α	δ	α	δ
1854 Juli 23, 0	+7'' 0	+0'' 4	+9'' 9	+0'' 2
Aug. 28, 0	-2'' 8	-2'' 0	-3'' 7	-1'' 3
Oct. 3, 0	-3'' 6	-1'' 7	-3'' 1	-1'' 6
Nov. 16, 0	-2'' 0	+1'' 6	-2'' 5	+1'' 8
1855 Dec. 27, 0	-0'' 7	-2'' 3	-0'' 5	-2'' 6

Die Bahn ist noch nicht als völlig bestimmt anzusehen, sondern wird einer nochmaligen Verbesserung mit Zuziehung der dritten Erscheinung bedürfen. Für diese habe ich eine Oppositions-Ephemeride für das Berliner astronomische Jahrbuch von 1859 eingesendet, welcher folgende Elemente zu Grunde liegen:

1857 Mai 15, 0 m. Zt. Berlin
 M 209° 50' 3''
 π 31 15 29,0 m. Aeq. d. Ep.
 Ω 308 12 59,2
 ϕ 7 14 13,6
 i 2 5 57,4
 μ 976° 32283

Die zu Grunde gelegten fünf Normalörter mit, dem jeglichem zugehörigen Elementensysteme herleitend fand ich folgende Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung (R-B)

1850 Decbr. 6, 0 m. Zt. Berlin	-8'' 1	-4'' 5
1852 März 9, 0	+10'' 8	-4'' 7
1853 Juni, 29, 5129	+11'' 8	+0'' 6
1854 Octbr. 11, 0	+11'' 8	+2'' 4
1856 März 5, 0	+11'' 8	+2'' 4

welche Grössen nahezu auch aus der Substitution der Unbekannten in die Bedingungsgleichungen hervorgingen.

Die Beträchtlichkeit der vorstehenden Fehler veranlasste mich, sämtliche Rechnungen einer nochmaligen Durchsicht zu unterwerfen, allein, ausser einem zufälligen, bei den Störungen vorkommenden, und auf die Ergebnisse ohne Einfluss bleibenden Rechnungsfehler fand sich keine Unrichtigkeit vor, und so ward ich gezwungen, dem dritten, nur auf einer einzelnen Beobachtung beruhenden Orte, meine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Im Jahre 1853 ist nämlich Egeria nur zweimal zu Washington beobachtet worden, und zwar am 2ten und 29ten Juni. Es erschien mir bei der ersten Verbesserung der Bahn bedenklich, aus den beiden erheblich von einander differirenden Werthen von n das Mittel zu nehmen, und ich gab damals der Beobachtung von Juni 29. aus dem Grunde den Vorzug, weil sie in unmittelbarer Nähe der Opposition angestellt war. Ein zweiter Versuch, mit Ausschliessung dieser und Substituierung der von Juni 2. brachte keine Verbesserung der obigen Fehler hervor. Die gänzliche Vernachlässigung beider hatte die Folge, dass bei der Auflösung der übrig bleibenden 8 Bedingungsbedingungen nach der Methode der kleinsten Quadrate wegen Kleinheit der letzten Divisoren eine zu grosse Unbestimmtheit hervortrat, als dass ein nur einigermaassen befriedigendes Resultat hätte erwartet werden dürfen.

Ich habe daher schliesslich die erste, oben erwähnte Bestimmung beibehalten, und theile hier die Elemente, wie sie sich mir für die Opposition von 1857, nach Anbringung der Jupiters-Störungen und aller Correctionen ergaben, mit

1857 Juni 15,0 m. Zt. Berl.

M 140° 12' 19"

α 119 35 3,1 } m. Aeq. 1857 Juni 15

Ω 43 18 27,1

ϕ 5 0 45,5

i 16 32 23,6

n 858° 06059

nach welchen für das Berliner astronomische Jahrbuch von 1859 eine Ephemeride gerechnet worden ist. Die Oppositions-Ephemeride lege ich auch hier zu etwaiger Veröffentlichung bei, da genauere Beobachtungen nur auf südlichen Sternwarten werden angestellt werden können, und ein baldiges Bekanntwerden derselben sehr wünschenswerth erscheint.

Oppositions-Ephemeride für Egeria 1857

12 ^h m. Berl. Z.	α	δ	$\log \Delta$
Mai 28	17° 53' 18,93	39° 13' 34,0	0,255337
29	17 52 17,30	39 20 6,9	0,264407
30	17 51 44,97	39 26 31,0	0,265337

12 ^h m. Berl. Z.	α	δ	$\log \Delta$
Mai 31	17° 50' 10,19	39° 32' 45,9	0,252727
Juni 1	17 49 4,83	39 38 51,4	0,251976
2	17 47 58,31	39 44 47,1	0,251286
3	17 46 50,73	39 50 32,8	0,250657
4	17 46 42,15	39 56 8,1	0,250090
5	17 44 32,63	40 1 32,8	0,249586
6	17 43 22,25	40 6 46,8	0,249146
7	17 42 11,09	40 11 49,6	0,248769
8	17 40 59,21	40 16 41,0	0,248457
9	17 39 46,69	40 21 20,7	0,248208
10	17 38 33,60	40 25 48,3	0,248024
11	17 37 20,03	40 30 3,8	0,247905
12	17 36 6,07	40 34 7,0	0,247851
13	17 34 51,81	40 37 57,9	0,247861
14	17 33 37,38	40 41 36,3	0,247937
15	17 32 22,74	40 45 2,2	0,248079
16	17 31 8,13	40 48 15,5	0,248286
17	17 29 53,59	40 51 16,0	0,248559
18	17 28 39,23	40 54 3,7	0,248897
19	17 27 25,12	40 56 39,0	0,249301
20	17 26 11,35	40 59 1,4	0,249769
21	17 24 58,01	41 1 11,4	0,250301
22	17 23 45,17	41 3 8,7	0,250986
23	17 22 32,95	41 4 53,7	0,251552
24	17 21 21,42	41 6 26,4	0,252271
25	17 20 10,68	41 7 46,9	0,253052
26	17 19 0,82	41 8 55,5	0,253893
27	17 17 51,91	41 9 52,4	0,254794
28	17 16 44,04	41 10 37,8	0,255753
29	17 15 37,27	41 11 12,1	0,256771
30	17 14 31,69	41 11 35,6	0,257845
Juni 1	17 13 27,35	41 11 48,5	0,258974
2	17 12 24,32	41 11 51,0	0,260157
3	17 11 22,65	41 11 43,5	0,261394
4	17 10 22,41	41 11 26,0	0,262682
5	17 9 23,66	41 10 59,0	0,264021
6	17 8 26,44	41 10 22,8	0,265410
7	17 7 30,80	41 9 37,9	0,266847
8	17 6 36,79	41 8 44,5	0,268331
9	17 5 44,46	41 7 42,9	0,269862
10	17 4 53,84	41 6 33,4	0,271437
Juni 15	8° 22' 13,4	Lichtstärke 0,692.	

Breslau 1856 Mai 9.

W. Günther.

Resultate aus den Beobachtungen von Planeten mittelst des Meridiankreises auf der Sternwarte zu Kremsmünster, im J. 1855 und zu Anfange des J. 1856, mitgetheilt von Herrn Director *Reschhuber*.

(Fortsetzung von vor. Nummer.)

	M. Zt. Kr.	AR app.	(37) Fides.	Decl. app.	(Eph. — d)	Parrill	Beob.
1855 Oct. 26	9 ^h 36 ^m 5 ^s .77	23 ^h 54 ^m 41 ^s .98	—	— 0° 8' 43".10	—	—	R.
28	9 27 17.64	23 53 45.52	—	— 0 11 38.50	—	—	S.
Nov. 12	8 25 8.58	23 50 34.58	—	— 0 11 38.00	—	—	R.
Dec. 6	6 59 15.23	23 59 4.51	—	+ 1 7 17.07	—	—	R.
8	6 52 34.67	0 0 15.97	—	1 18 8.27	—	—	R.
12	6 39 49.94	0 3 15.38	—	1 41 18.40	—	—	S.

Der Planet war Anfangs December 12ter GröÙe.

Pallas. 9 Gr.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuche.

1855 Sept. 10	12 ^h 6 ^m 27 ^s .21	23 ^h 24 ^m 6 ^s .66	— 2 ^h 26	— 1° 7' 6".20	+ 61 ^h 10	3.08	R.
16	11 38 20.83	23 19 34.98	2.92	2 30 4.25	58.96	3.16	R.
17	11 33 39.17	23 18 49.18	2.46	2 43 55.06	54.72	3.16	R.
18	11 28 58.42	23 18 4.14	2.62	2 57 49.52	54.32	3.17	R.
21	11 14 56.78	23 15 49.66	2.63	3 39 33.17	59.29	3.20	R.
23	11 5 37.69	23 14 22.35	3.09	4 7 8.86	59.68	3.22	S.
27	10 47 8.56	23 11 31.37	2.76	5 1 38.31	62.76	3.25	S.
28	10 42 25.34	23 10 49.95	2.65	5 14 59.08	58.77	3.26	S.
29	10 37 50.11	23 10 9.51	— 2.91	5 28 21.06	+ 61.75	3.26	R.
Oct. 4	10 14 58.20	23 6 56.62	—	6 33 10.60	—	3.27	R.
5	10 10 26.50	23 6 20.73	—	6 46 49.34	—	3.27	S.
7	10 1 24.95	23 5 10.81	—	7 10 27.16	—	3.27	R.
14	9 30 22.53	23 1 39.17	—	8 31 40.42	—	3.26	S.
18	9 13 3.62	23 0 2.82	—	9 13 57.15	—	3.24	S.
23	8 51 51.61	22 58 30.90	—	10 2 5.24	—	3.21	S.
26	8 39 23.54	22 57 50.44	—	10 28 30.00	—	3.18	R.
Nov. 3	8 7 8.03	22 57 2.07	—	11 29 17.29	—	3.10	R.
12	7 32 30.25	22 57 47.61	—	12 21 42.03	—	3.00	R.
13	7 28 45.72	22 57 50.02	—	12 26 22.21	—	2.99	S.
26	6 42 5.63	23 2 26.52	—	13 10 40.64	—	2.80	R.
Dec. 10	5 55 22.33	23 10 47.35	—	13 25 37.40	—	2.66	S.
12	5 48 59.05	23 12 16.14	—	— 13 25 28.74	—	2.64	S.

Ceres. 7 Gr.

Verglichen mit der Berliner Ephemeride.

1856 Oct. 28	12 ^h 9 ^m 23 ^s .13	23 ^h 36 ^m 18 ^s .64	— 4 ^h 23	3° 20' 36".46	— 10.55	3.25	R.
Nov. 3	11 40 20.80	23 30 49.87	4.14	3 9 13.61	11.01	3.26	R.
12	10 56 52.79	22 48.72	4.55	2 59 31.24	7.07	3.27	R.
13	10 52 3.46	21 52.16	4.81	2 59 4.71	—	3.27	R.
26	9 51 3.17	11 55.09	—	3 6 22.59	—	3.13	S.
28	9 41 55.81	10 39.35	—	3 9 46.46	—	3.10	S.
Dec. 6	8 17.16	6 27.81	—	3 29 1.29	—	2.99	S.
18	8 15 40.76	3 1.30	—	4 14 36.45	—	2.79	S.
21	8 3 35.91	2 44.14	—	4 28 52.92	—	2.73	R.
29	7 55 38.57	2 36.62	—	4 39 7.08	—	2.67	R.
30	7 28 37.59	3 9.11	—	5 17 42.68	—	2.57	S.
1856 Jan. 13	6 37 59.21	7 34.24	—	6 48 45.94	—	2.31	S.
14	6 34 32.07	8 3.09	—	6 55 45.91	—	2.30	S.

Uranus.

Verglichen mit der Berliner Ephemeride.

	M. Zt. hr.	AR	(Eph. — a)	geo. Decl.	(Eph. — d)	Parall.	Beob.
1855 Oct. 28	12 ^h 41 ^m 5 ^s 35	3 ^h 8 ^m 5 ^s 07	+13 [°] 77'	17 [°] 15' 43 ^{''} 44	+58 ^{''} 26	0 ^{''} 24	S.
Nov. 3	12 16 31 50	7 6 51	13 68	17 11 49 58	56 76	—	R.
12	11 39 38 45	5 36 41	13 83	17 5 44 48	59 70	—	R.
Dec. 6	10 1 28 30	1 47 52	13 66	16 50 19 84	58 09	—	S.
8	9 53 19 67	1 30 66	13 41	49 8 72	61 91	—	R.
12	9 37 3 35	0 57 91	13 87	46 58 18	57 78	—	S.
18	9 12 42 09	3 0 12 18	13 84	43 59 71	53 53	—	S.
21	9 0 34 01	2 59 51 61	13 79	42 35 61	54 63	—	S.
23	8 52 29 31	59 38 70	13 69	41 45 88	52 14	—	R.
30	8 24 18 42	58 59 08	13 06	39 7 76	49 89	—	S.
1856 Jan. 13	7 28 21 94	58 5 35	13 28	35 35 60	55 70	—	S.
14	7 24 23 93	58 3 14	13 15	35 31 15	51 72	—	R.
20	7 0 38 53	57 53 10	13 47	34 57 46	53 38	—	R.
Febr. 3	6 5 42 48	57 59 91	13 16	35 46 54	53 96	—	R.
4	6 1 48 63	58 1 78	13 35	35 56 26	54 55	—	R.
6	5 54 0 73	58 6 53	13 34	16 36 20 66	53 31	0 ^{''} 24	S.

⑧ Atalante. 11—12. Gr.

1855 Nov. 12	7 ^h 24 ^m 53 ^s 32	22 ^h 50 ^m 9 ^s 42	—	—1 [°] 32' 15 ^{''} 04	—	—	R.
--------------	---	---	---	---	---	---	----

⑨ Psyche.

1855 Dec. 18	9 ^h 59 ^m 25 ^s 60	—	—	18 [°] 16' 54 ^{''} 64	—	—	R.
19	9 55 29 28	3 47 2 77	—	15 14 49 21	—	—	R.
1856 Jan. 13	8 10 54 62	3 40 44 71	—	15 31 51 44	—	—	R.
14	8 7 4 30	3 40 50 52	—	15 33 41 25	—	—	R.
Febr. 3	6 55 30 61	3 47 56 23	—	16 28 30 52	—	—	R.

⑩ Iris. Anfangs 7, gegen Ende 9 Gr.

Die ersten drei Beobachtungen verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1857.

1855 Dec. 18	12 ^h 2 ^m 32 ^s 67	5 ^h 30 ^m 30 ^s 28	— 1 [°] 87'	22 [°] 0' 53 ^{''} 42	— 6 ^{''} 80	3 ^{''} 91	R.
21	11 47 30 54	47 15 68	1 60	21 47 3 60	7 49	3 91	S.
30	11 3 8 64	38 15 39	1 72	21 7 18 98	6 82	3 88	S.
1856 Jan. 13	9 58 24 67	28 32 62	—	20 16 7 06	—	3 67	R.
14	9 53 55 89	27 59 67	—	20 13 25 28	—	3 62	S.
Febr. 6	8 23 38 16	28 7 91	—	19 32 23 28	—	3 10	S.
9	8 13 13 62	29 31 34	—	19 30 16 53	—	3 01	S.
10	8 9 48 66	30 2 35	—	19 29 40 58	—	2 98	S.
11	8 6 26 68	30 36 39	—	19 29 10 49	—	2 96	S.
28	7 13 23 42	44 25 85	—	19 25 53 31	—	2 58	R.
März. 4	6 59 6 02	49 48 88	—	19 25 54 62	—	2 58	S.
5	6 56 28 44	50 57 39	—	19 25 54 62	—	2 45	S.
9	6 45 18 93	50 55 42 29	—	19 25 37 55	—	2 38	R.

⑪ Leda. 10 Gr.

1856 Febr. 10	10 ^h 51 ^m 34 ^s 87	8 ^h 42 ^m 15 ^s 15	—	17 [°] 54' 2 ^{''} 12	—	—	R.
11	10 46 51 45	11 27 51	—	17 13 32 32	—	—	S.
12	10 42 9 71	10 41 35	—	17 13 15 97	—	—	R.
März 3	9 ^h 5 ^m 47 ^s 15	0 47 38	—	16 52 51 55	—	—	S.
17	8 20 16 93	2 28 31	—	16 31 14 89	—	—	R.
26	7 49 13 32	6 48 59	—	16 9 6 57	—	—	S.

39 Laetitia. 9.10 Gr.						1856					
1856	m. Zt. Kr.	AR app.	Decl. app.	Beob.		1856	m. Zt. Kr.	AR app.	Decl. app.	Beob.	
Feb. 28	12 ^h 36 ^m 47 ^s 37	11 ^h 8 ^m 42 ^s 92	7 ^h 18 ^m 20 ^s 28	R.		Apr. 18	8 ^h 52 ^m 6 ^s 18	10 ^h 40 ^m 32 ^s 50	12 ^h 7 ^m 50 ^s 81	R.	
29	12 32 6.03	11 7 57.37	7 26 15.73	R.		20	8 44 0.15	18.25	12 13.43	R.	
März 3	12 18 1.20	11 5 39.89	7 49 37.63	R.		21	8 59 58.87	12.55	14 9.43	S.	
7	11 59 13.23	11 2 35.05	8 20 39.93	R.		22	8 35 58.26	8.15	15 59.60	R.	
8	11 54 31.71	11 1 49.31	8 28 18.52	R.		23	8 31 59.55	5.35	17 41.58	R.	
9	11 49 49.63	11 1 3.01	8 35 56.90	R.		24	8 28 2.15	3.85	19 6.48	R.	
11	11 40 31.05	10 59 36.00	8 50 49.36	R.		25	8 24 5.57	3.18	20 26.94	S.	
16	11 17 7.00	55 50.88	9 26 57.16	R.		26	8 20 10.73	4.25	21 39.93	R.	
17	11 12 28.32	55 7.99	9 34 5.38	R.		27	8 16 16.70	6.14	22 42.61	R.	
18	11 7 50.72	54 26.19	9 41 11.47	R.		29	8 8 29.01	10 40 10.27	12 24 26.90	S.	
24	10 40 18.18	50 28.45	10 20 12.55	R.							
25	10 35 45.26	49 51.33	10 26 22.16	R.							
26	10 31 13.69	49 15.57	10 32 20.15	R.							
27	10 26 43.01	48 40.70	10 38 9.62	R.							
28	10 22 13.11	48 6.61	10 43 48.18	S.							
30	10 13 15.89	47 1.03	10 54 50.40	R.							
31	10 8 49.04	46 29.83	11 0 9.88	S.							
April 1	10 4 23.12	45 59.90	11 5 10.19	S.							
2	9 59 57.87	45 30.48	11 10 5.85	S.							
4	9 51 12.93	44 37.21	11 19 35.34	S.							
8	9 33 54.27	43 1.93	11 36 29.25	S.							
17	8 56 11.22	10 40 41.66	12 5 31.82	R.							

40 Harmonia. 9.10 Gr.

1856	m. Zt. Kr.	AR app.	Decl. app.	Beob.
Apr. 17	11 ^h 12 ^m 23 ^s 50	12 ^h 57 ^m 16 ^s 32	1 ^h 26 ^m 59 ^s 52	R.
20	10 57 67.45	64 37.56	1 40 44.07	R.
21	53 10.48	63 46.36	1 44 17.60	R.
22	48 24.94	62 66.09	1 47 39.72	S.
23	43 39.49	62 6.87	1 50 55.23	R.
24	38 55.61	51 18.81	1 53 58.81	R.
25	34 12.56	50 31.55	1 56 50.37	S.
26	29 30.80	49 45.56	1 59 28.54	R.
27	24 50.60	49 0.80	2 1 57.83	R.
29	10 15 32.97	12 47 35.11	2 6 20.23	S.

- Bedeckung von α Scorpii (1 Gr.) durch den Mond
am 26ten März 1856.

Eintritt am lichten Mondrand um 16^h 45^m 53^s 43 mittlere Zeit Kremsmünster

Reulhuber,

53.20 — — —

Lettensmayer,

Austritt am dunklen Mondrand um 18 7 30.78 — — —

Reulhuber.

Ich glaube, dass beide Momente sehr gut aufgefasst wurden,

Kremsmünster, am 3ten Mai 1856.

Augustin Reulhuber.

I n h a l t.

- (Zu Nr. 1022). Ueber Gradmessungen, von Herrn Dr. C. Brunner 209. —
Elemente II und Ephemeride für Harmonia, berechnet von Herrn Pape 223. —
- (Zu Nr. 1023). Kurze Notiz, die August'schen Logarithmentafeln betreffend, von Herrn Dr. H. Lehmann 225. —
Schreiben des Directors der Sternwarte zu Santiago de Chile, Herrn Moesta, an den Herausgeber 229. —
Schreiben des Herrn George Runkel an den Herausgeber, enthaltend: a) Meridianbeobachtungen der Laetitia, der Harmonia, der Thetis, b) Fortsetzung der Ephemeride der Laetitia 231. —
Resultate aus den Beobachtungen von Planeten mittelst des Meridiankreises auf der Sternwarte zu Kremsmünster, im Jahre 1855 und zu Anfang des Jahres 1856, mitgetheilt von Herrn Director Reulhuber 237. —
Veränderliche Sterne, beobachtet von Herrn J. F. Julius Schmidt 239. —
Schreiben des Herrn Professors von Littrow, Directors der Wiener Sternwarte, an den Herausgeber 239. —
Elemente der Laetitia, berechnet von Herrn Alle 239. —
- (Zu Nr. 1024). Observations of Circe, Lencothoe, Thémis, Brahma's Comet (1855 III), Procyone, Amphitrite, Fides and Leda, made by Mr. James Breen with the Northumberland Equatorial at the Cambridge Obs., communicated by Prof. Challis, Dir. of the Obs. 241. —
Bestimmung neuer Elemente der Urania und Kgeria, von Herrn Dr. Gunther 247. —
Resultate aus den Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster u. s. w. (Schluss von vor. Nr.) 251. —

Altona 1856. Mai 22.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 1025.

Berliner Refractor Beobachtungen, von Herrn Dr. Förster.

1856	Febr. 1	6 ^h 17 ^m 16 ^s	-26° 6'	-2 ^h 47 ^m 8 ^s	16 ^h 38 ^m 9 ^s	0.4064	+ 8 ^h 51 ^m 0 ^s	0.7773	t
Jan. 31	6.51.59	-35 19.1	-0.387	16 38 40.5	0.5081	8 51 21.2	0.7821	u	
Febr. 1	8.29.19	-29 56.2	-0.287	17 28 10.4	0.6740	9 12 6.2	0.7996	u	
1.27	7.26.6	+17 19.5	+3.45.3	27 45 29.5	0.6698	13 18 46.6	0.7779	u	
März. 1	7.28.48	+4 45.6		30 31 40.4	0.6869	14 20	0.7814	x	
24	8.30.28	+9 9.5	-3.1.8	40 15 53.9	0.7392	17 37 53.0	0.8095	a	
27	8.1.32	+21 17.0	+3.0.9	41 46 14.6	0.7381	18 6 37.6	0.7972	β	
April 1	8.24.21	-11 28.7	+2 8.9	44 20 25.3	0.7319	18 51 23.5	0.8110	γ	
1.8	8.13.28	-28 25.7	-1.57.3	45 22 24.9	0.7430	+19 8 47.6	0.8066	δ	
Asteroiden									
Jan. 31	9 ^h 30 ^m 34 ^s	-13 [°] 54'	-2 ^h 48 ^m 3	8 ^h 32 ^m 51 ^s 9	0.7343	+16 ^h 24 ^m 1 ^s 0	0.8028	t	
Febr. 1	7.41.22	+0 12.9	+3 25.4	16 59 41.3	0.6629	16 37 30.3	0.7548	u	
1.27	9.22.49	+51 37.2	-0.85.5	10 0 4.0	0.7866	17 7 50.0	0.7997	u	
März. 26	9.48.0	+3 4.5	-3.48.2	22 31 28.7	0.7525	11 51 46.7	0.7833	u	
27	9.38.38	+0 13.6	+0.59.3	39 1 6.9	0.7480	20 28 52.2	0.8323	α	
April 1	8.59.19	+8 58.6	-1.04.9	39 37 10.2	0.7712	22 2 59.8	0.8003	β	
1	9 1 6	+2 54.0	+1 25.7	42 46 23.8	0.7532	+29 58 47.1	0.8095	γ	
1	9 38 18	-9 6.6		42 47 16.5	0.7682		0.8357	δ	
Leda									
Jan. 20	8 ^h 33 ^m 29 ^s	-43 [°] 48'	-4 ^h 46 ^m 7	128 ^h 5' 17 ^s	0.6775	+17 ^h 19 ^m 5 ^s 2	0.7559	a	
24	13.46.14.7	+22 56.9	+4 37.7	127 2 26.2	0.3292	17 18 11.6	0.7925	α	
25	14.10.19	+7 29.9	+4 23.7	126 46 57.5	0.4339	17 17 57.6	0.7094	β	
29	13.50.24	+52 35.6	+3 38.1	125 46 54.4	0.4410	17 17 12.0	0.7111	β	
Febr. 1	9.44.59	10 43.7	+3 49.3	125 5 22.7	0.4043	17 16 35.2	0.7074	c	
3	13.25.36	11 35.8	+3 15.6	124 34 30.8	0.4498	17 16 2.4	0.7102	c	
16	14.34.31	+33 45.3	+5 49.7	121 55 35.4	0.6877	17 10 26.9	0.7611	d	
17	9 51.34	+25 54.1	+5 18.2	121 37 4.2	9.8147	17 9 55.5	0.6946	d	
27	11.24.54	-8 43.8	+1 16.1	120 34 20.9	0.4043	17 1 5.8	0.7097	e	
März 13	11.11.29	-38 44.8	+1 14.8	120 13 2.8	0.5433	16 39 44.9	0.7276	α	
14	10.1.57	-36 32.5	-0 26.2	120 15 14.9	0.3270	16 38 3.9	0.7090	f	
17	11.28.19	-26 37.5		120 25 9.2	0.6033		0.7388	f	
24	12.31.38	-42 23.0	+1 11.3	121 2 56.3	0.6628	16 16 58.6	0.7572	g	
24	11.44.11	+17 47.8	+4 37.5	121 2 31.0	0.7078	16 17 5.5	0.7273	g	
26	10.44.3	-28 29.7	-3 27.3	121 16 49.1	0.5838	16 12 20.1	0.7374	h	
27	11.7.44	+3 33.3		121 24 38.4	0.6270	16 9 46.8	0.7477	h	
April 1	11.15.44	-52 26.1	+1 21.8	122 9 2.3	0.6399	15 56 29.8	0.7586	k	
3	9.54.13	+6 29.5	+5 42.7	122 28 43.3	0.5289	15 50 59.3	0.7425	l	
6	9.42.48	-25 7.3	-0 19.4	123 24 46.3	0.5148	15 35 37.0	0.7328	m	
14	10.47.59	+1 6.2	-1 4.1	127 13 30.7	0.6995	14 35 31.9	0.7622	n	

Laetitia (30)

	m. Zt. B.	Δx	Δd	α app.	Parall.	d app.	Parall.	Vgl. St.
1856 März 17	12 ^h 37' 13"	+ 4 29' 3	- 3 40' 1	163 46 9' 3	0.3707	+ 9 34' 30' 3	0.1708	a
17	13 23 23	-17 53' 7	+ 4 44' 3	163 45 56' 1	0.4649	9 34 51' 8	0.7746	b
18	10 53 51	- 5 7' 3	+ 2 37' 1	163 36 32' 6	0.5104	9 41 7' 5	0.7634	a
20	9 27 37	-29 29' 6	- 2 26' 4	163 16 30' 4	0.3130	9 44 15' 7	0.7668	c
24	13 24 4	- 0 25' 5	- 5 18' 9	161 35 51' 7	0.5518	10 21 3' 3	0.7757	d
27	12 10 18	-51 24' 0	- 3 27' 2	162 9 22' 4	0.3675	10 28 30' 6	0.7627	e
April 2	12 17 5	+21 36' 7	- 5 1' 7	161 22 1' 2	0.4493	11 10 28' 6	0.7624	f
3	11 17 16	+49 38' 4	- 3 7' 1	161 15 16' 4	0.2710	11 15 10' 0	0.7581	g
17	10 50 41	-37 28' 2	- 3 45' 9	160 10 5' 7	0.6948	12 5 41' 1	0.7611	h
24	12 11 41	-53 58' 8	- 1 9' 2	160 0 49' 0	0.6895	+12 19 22' 0	0.7899	i

Harmodia (30)

April 8	12 ^h 21' 52"	- 4 37' 5	- 7 29' 0	196 55' 57' 9	9.5583	+ 0 34' 48' 8	0.8274	a
8	12 48' 16"	+34 13' 2	+ 3 52' 2	196 26 22' 4	0.0708	0 45' 50' 0	0.8262	a
11	12 23' 16"	-81 38' 1	- 2 42' 7	195 42 56' 0	9.9870	1 1 29' 3	0.8246	b
16	12 47' 33"	-28 20' 0	+ 3 24' 6	194 31 52' 7	0.3045	1 24 59' 8	0.8238	c
19	10 34' 22"	+ 5 57' 2	- 6 30' 8	193 52 32' 1	9.8116	1 36 49' 5	0.8209	d
22	12 8' 16"	+33 29' 7	+ 4 23' 8	193 13 6' 2	0.2534	1 47 45' 5	0.8203	d
24	13 17' 13"	-28 55' 3	- 7 3' 6	192 48 7' 6	0.5239	1 54 14' 7	0.8217	e
25	12 40' 8"	-40 24' 9	+ 4 19' 6	192 36 37' 6	0.4375	+ 1 58 59' 0	0.8204	e

Egeria (13)

März 2	15 ^h 31' 6"	+45' 12" 6	-4' 3" 0	160 12' 55" 7	+ 3' 6	+30' 15' 13" 1	+ 2' 5	a
6	15 29' 2	+30 9' 2	+ 3 28' 0	159 6 8' 6	+ 3' 7	+36 11 14' 0	+ 2' 6	b

Victoria (13)

Febr. 17	13 ^h 27' 56"	+14' 0" 7	+5' 0" 4	150 23' 52" 0	+ 0' 9	+ 1' 44' 8" 0	+ 3' 9	a
17	14 11' 25"	+56 51' 8	+ 4 51' 5	147 58 38' 1	+ 1' 8	+ 0 47 26' 9	+ 3' 9	b
März 2	14 2' 41"	- 0 38' 3	+ 4 11' 2	147 3 14' 3	+ 1' 5	+ 0 22' 0' 9	+ 3' 9	c
14	14 20' 53"	+46 42' 6	- 0 48' 2	146 10 41' 0	+ 1' 9	+ 0 4 29' 0	+ 3' 8	d

Uranus (30)

Jan. 14	11 ^h 11' 35"	-32' 0" 5	+1' 58" 9	132' 56' 30" 5	- 2' 1	+17' 55' 16" 0	+ 3' 7	i
20	10 31 55	+33 12' 8	- 3 47' 8	131 23 44' 7	- 2' 2	+18 13 37' 2	+ 3' 7	k
29	15 22 35	-14 42' 8	+0 55' 1	128 63 3' 4	+ 3' 1	+18 41 48' 7	+ 3' 9	l

Polyhymnia (30)

Jan. 11	13 ^h 5' 53"	-46' 25" 0	+2' 2" 8	135' 50' 18" 4	- 0' 5	+19' 16' 16" 0	+ 1' 8	b
11	11 35 12	- 5 23' 2	+ 0 26' 6	131 32 39' 2	- 0' 1	+20 24 24' 2	+ 1' 8	c
Febr. 1	10 36' 1	- 5 44' 5	- 3 11' 3	131 19 48' 1	- 0' 8	+20 27 28' 9	+ 1' 8	d
3	10 59' 1	-32 55' 8	+ 3 12' 2	130 52 57' 1	- 0' 5	+20 33 42' 6	+ 1' 8	d
14	13 57' 54"	- 1 36' 7	+7 3' 2	130 38 7' 8	+ 1' 0	+20 37' 5' 2	+ 1' 8	e

Pomona (30)

Jan. 11	16 ^h 5' 26"	+30' 41" 2	-1' 0" 0	152' 52' 25" 8	+ 1' 1	+ 2' 29' 43" 7	+ 4' 0	a
20	11 31 48	-23 28' 2	- 1 10' 6	151 58 19' 5	+ 2' 1	+ 2' 29 39' 6	+ 4' 2	a
Febr. 4	10 59 11	-15 46' 1	- 3 11' 1	149 24 49' 2	- 1' 8	3 4 26' 2	+ 4' 4	b
16	15 46 22	+ 1 59' 1	+ 0 33' 5	146 45 55' 3	+ 3' 0	4 0 55' 8	+ 4' 5	c
17	10 49' 8	- 8 36' 1	+ 4 51' 4	146 35 20' 2	- 1' 1	4 5 13' 6	+ 4' 4	c
17	11 24' 22"	+47 20' 7	+ 4 44' 0	146 34 58' 4	- 0' 5	4 5 32' 1	+ 4' 2	d
17	11 56' 55"	+34 27' 9	+ 3 7' 6	146 34 32' 7	- 0' 0	4 5 32' 1	+ 4' 2	e
März 2	10 25' 26"	+12 30' 0	+ 6 8' 6	143 40 1' 4	+ 2' 4	5 27 20' 3	+ 4' 2	f
10	13 27' 55"	+46 33' 9	+ 6 21' 4	142 19 5' 8	+ 0' 6	6 15 42' 7	+ 4' 3	g
13	12 54 55	+39 27' 4	+ 1 28' 5	141 55 26' 4	+ 2' 4	6 32 41' 4	+ 4' 2	h
14	10 59 57	+32 49' 4	+ 6 30' 0	141 48 48' 4	+ 1' 0	6 37 43' 2	+ 4' 0	A
16	12 22' 1	+32 58' 5	- 2 28' 4	141 35 7' 0	+ 2' 1	+ 6 48 49' 1	+ 4' 1	A

Phocaea

		Planet		g. app.		Parall.		g. app.		Parall.		Vgl. St.	
		m. Zt. B.	$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$	α app.	δ app.	ρ	α app.	δ app.	ρ	α app.	δ app.	ρ
1856	Jan. 14	15h 22' 56"	+54' 4"	-0' 37" 8	146° 26'	9' 0"	+0.8	16° 34' 14" 2	+ 3.6	a			
	Fehr. 3	14 30 31	+11 1.8	+6 33.9	142.32	10.8	+1.2	0.16 29 49.8	3.8	b			
	4	12 12 0	-22 39.5	-1 12.2	142.19	47.2	-0.2	0.16 26 50.2	3.8	c			
	27	12 31 30	-24 24.9	+0 9.6	137.10	27.5	+1.2	0.15 38 22.9	3.8	d			
	März 2	12 13 46.5	+2 0.5	+0 42.4	106.24	37.1	+1.2	0.18 20 38.2	3.8	e			
	3	11 9 41	-8 30.5	+4 36.9	120.14	6.1	+0.6	1.18 11 46.1	3.8	e			
	6	12 54 15	-9 37.2	-5 38.3	143.42	31.1	+1.8	0.12 40 30.7	3.6	f			
	10	11 49 42	-15 14.0	+6 18.6	135.6	7.6	+1.5	0.11 59 47.0	3.7	g			

Euphrosyne

März 10	16h 30' 51"	-0' 58" 4	-0' 58" 4	-0' 58" 4	156° 42'	19' 9"	+4.0	146° 52' 29" 7	+ 2.1				
13	15 57 16	+35 31.7	-6 25.8	155 54	49.0	3.9		46 28 51.2	1.9	m			
16	16 36 41	-49 30.1	+4 46.8	155 54	22.9	3.9		46 28 35.4	2.3	n			
17	14 31 44	+12 25.8	+5 46.7	153 11	44.6	4.2	3.9	46 42 43.4	1.5	o			
24	14 25 32	+63 31.6	-6 30.0	153 35	20.3	5.1	5.4	44 40 16.7	1.7	p			
April 8	15 5' 21"	-46 42.4	+4 23.6	152 20	11.1	5.1	2.8	42 58 44.8	1.8	q			

Thetis

März 19	11h 32' 47"	-26' 59" 4	-2' 11.5	152° 43'	41' 0"	-2.4	150° 55' 01"	+ 5.0	a				
19	12 21 34	-40 41.8	-1 3.6	152° 43'	25.8	5.1	1.4	0.53 21.9	5.0	b			
19	13 19 48	+33 44.3	+4 19.4	152° 43'	2.5	0.5		0.53 21.9	5.0	c			
20	11 8 16	+26 4.9	+1 46.3	152° 35'	23.3	2.1	2.4	0.47 16.3	5.0	d			
27	13 23 9	+49 34.2	-4 13.4	152° 26'	25.9	0	0.72	0.52 14.1	5.1	e			
April 16	13 33 5	+1 13.2	+1 30.9	152° 16'	14.2	2.2	2.4	2.13 30.6	5.1	e			
17	12 32 20	-27 52.1	-2 40.2	152° 19.1	5.6	8.1	1.4	2.28 29.0	5.1	f			
18	12 21 15	-40 82.6	-0 19.4	152° 51'	15.8	2.2	1.0	0.72 23.5	5.1	f			
19	11 53 22	-52 57.3	+3 16.8	152° 38'	51.2	0	0.6	2.28 40.0	5.1	f			
22	12 56 32	+21 46.4	+4 15.6	152° 48'	28.9	0.6	1.78	2.48 40.8	5.0	g			
23	12 58 38	-46 37.6	-3 17.8	152° 49'	26.1	6.1	1.49	2.48 40.8	5.0	h			

Orter der Vergleichung

Bezeichnung		α med. 1856,0	δ med. 1856,0	α med. 1856,0	Anders. St.	Bemerkungen
Fides	* t	17° 4' 26" 8	+ 8° 53' 49" 2	B. Z. 111, 29, Vergleichung mit r	B. Z. 29 ausgeschl., siehe unten	
	* u	17 14 1.4	+ 8 52 1.0	B. Z. 111, Vergl. mit ϕ und χ	B. Z. 29 ausgeschl.	
	* v	17 58 18.0	+ 9 16 36.3	B. Z. 111, 29	B. Z. 29 ausgeschl.	
	* w	27 28 22.4	+13 15 0.8	B. Z. 126		
	* x	30 36 38.9	+14 20 25.1	B. Z. 32		
	* y	40 6 59.1	+17 40 52.8	40 Arietis, Piazz, Lal., Bessel, Taylor, Rümker	siehe unten	
	* B	41 25 11.1	+18 2 33.8	B. Z. 506		
	* y	148 83.6	+18 49 11.1	Vergleichung mit v		
	* d	148 61.2	+19 10 40.6	57 Arietis Argander		
	* e	147 134 47.2	+ 8 58 42.3	Saurini 16, Y. 16		
	* f	148 137.8	+ 8 58 42.3	B. Z. 114		
	* x	145 301 26.0	+ 8 42 33.3	Taylor 277		
	* y	46 20 52.0	+18 49 88.3	B. Z. 506, Taylor 1058		
			7.22.8	Faden-Micrometer		
			-6 39.0			
	* x	+1 23 39.3	+4 46.9			
	* y	- 48 45.2	-0 27.2			

Bezeichnung	a med. 1856,0	d med. 1856,0	Autoritäten	Bemerkungen
Atalante (28) α	$8^{\circ} 47' - 2^{\circ} 8$	$+16^{\circ} 26' 49^{\circ} 24$	Vergleichung mit α u	
β	9 0 8,5	$+16 34 4,5$	dupl. Struve 51	maj. praec.
γ	9 8 42,0	$+17 8 25,6$	B.Z. 378, 394	
δ	22 28 40,9	$+22 55 33,2$	Vergl. mit γ y	
ϵ	39 1 10,0	$+28 50 58,1$	dupl. Struve 300	med.
ζ	39 46 21,1	$+29 4 18,9$	B.Z. 535, 536	
η	42 43 46,5	$+29 57 16,2$	B.Z. 532	
θ	42 56 40,4	$+29 59 39,8$	B.Z. 532, 536	
ι	23 0 57,4	$+23 0 41,2$	B.Z. 445	
κ	-82 16,5	$-5 8,0$	Faden-Micrometer	
Leda (29) α	128 49 48,4	$+17 23 50,0$	B.Z. 274, Paris-Merid., Vgl. mit α	Die Berl. Mer.-Beob. siehe unten
β	126 39 13,2	$+17 13 33,6$	B.Z. 273, Vergl. mit α	
γ	125 15 46,9	$+17 12 43,7$	Vergl. mit α	Die Merid.-Beob. scheiterte an
δ	121 21 30,6	$+17 4 34,5$	B.Z. 273, 281	[der Schwäche des
ϵ	120 42 46,2	$+16 59 46,7$	B.Z. 284	
ζ	120 51 31,3	$+16 38 26,7$	B.Z. 281	
η	120 44 39,2	$+16 12 24,6$	B.Z. 273	
θ	121 45 0,9	$+16 15 44,0$	B.Z. 273	
ι	121 54 38,3	$+16 6 10,4$	B.Z. 273	
κ	123 1 15,6	$+15 55 4,7$	B.Z. 273	
λ	122 22 -1,5	$+15 45 13,8$	B.Z. 273, Vergl. mit γ y	
μ	123 49 42,0	$+15 35 53,0$	B.Z. 273, Vergl. mit α x	
ν	127 12 15,4	$+14 36 32,8$	Vergl. mit α u	
ξ	126 58 2,8	$+17 24 47,6$	B.Z. 274	
π	125 31 19,7	$+17 8 24,3$	B.Z. 273	
\omicron	122 14 18,8	$+15 45 22,7$	B.Z. 273	
π	123 58 7,5	$+15 30 36,6$	B.Z. 273	
σ	126 56 15,8	$+14 36 58,0$	B.Z. 62	
τ	3 14,0	-0 57,4	Faden-Micrometer	
$\delta-x$	+1 7 48,8	+5 5,6	" "	
$\epsilon-x$	-15 32,6	+4 19,5	" "	
$\iota-y$	+ 7 44,6	-0 10,1	" "	
$m-z$	- 8 24,4	+5 15,1	" "	
$n-u$	+15 59,6	-0 25,2	" "	
Laetitia (30) α	163 41 17,0	$+ 9 38 36,5$	Rümker 3431, Lal. 21170	R3 L1
β	164 3 26,9	$+ 9 30 13,6$	B.Z. 66, Lal. 21205	B2 L1
γ	163 45 37,0	$+ 9 56 48,2$	B.Z. 66, Tayl. 4999, Sant. VI. 145	B1, T2, S2
δ	161 35 54,4	$+10 26 27,7$	B.Z. 66, R. 3419	B1, R2
ϵ	163 0 23,4	$+10 42 3,4$	B.Z. 66, Taylor 4965	B1, T2
ζ	161 0 2,1	$+11 15 35,1$	R. 3362, Vergl. mit γ	
η	160 25 15,8	$+11 18 21,8$	LLeonis, Rümker und Taylor	Eigenbewegung s. merkwürdig
θ	160 47 13,1	$+12 9 30,7$	B.Z. 71	[nach Bradley
ι	160 53 34,9	$+12 20 34,4$	B.Z. 71, 72	
κ	+34 45,9	- 2 44,1	Faden-Micrometer	

	Berechnung	α med. 1856,0	δ med. 1856,0	Autoritäten	Bemerkungen
Harmonia (40)	$\ast a$	197° 0' 11" 4	+ 0° 42' 30" 4	B. Z. 77	
	$\ast b$	194 20 53,9	+ 1 4 24,8	B. Z. 77, Sant. II. 149, Tayl. 6911	B1, T2, S2
	$\ast c$	194 59 48,0	+ 1 21 47,0	dupl. Struve 1719	sequ. bor. Mens. micr. p. 96
	$\ast d$	193 46 10,5	+ 1 43 31,9	B. Z. 77, Königsberg. Mer.-Beob.	B1, M2
	$\ast e$	193 16 37,9	+ 2 1 29,9	Merid.-Beob. von Brunn	
Egeria (19)	$\ast a$	159 27 12,1	+36 19 19,7	B. Z. 491, 499 Vergl. mit $\ast x$	
	$\ast b$	158 35 28,3	+36 7 48,7	B. Z. 491, 499	
	$\ast c$	159 31 39,8	+36 23 38,6	B. Z. 491, 499, Lal. 20730, 20731	in α Lal. ausgeschl.
	$a - x$	-4 28,2	-4 18,1	Faden-Micrometer	
Victoria (18)	$\ast a$	150 9 31,9	- 1 49 17,0	B. Z. 145, 68, S. I. 192	
	$\ast b$	156 56 26,6	- 0 42 25,9	B. Z. 158, R. 3006	
	$\ast c$	147 3 24,8	- 0 26' 38,4	B. Z. 158, Lal. 19428	L1, B2
	$\ast d$	145 23 39,0	+ 0 5 20,9	B. Z. 158	
Urania (30)	$\ast i$	133 28 14,8	+17 53' 16,7	B. Z. 274, Lal. 17791	B2, L1
	$\ast k$	130 50 14,1	+18 17 24,5	B. Z. 274, Lal. 17428	" "
	$\ast l$	129 7 26,5	+18 40 48,9	Argelander 178 (47 Cancri)	
				B. Z. 275	
Polyhymnia (23)	$\ast b$	136 36 28,5	+19 14 6,2	B. Z. 277, Berliner Mer.-Beob.	B1, M2
	$\ast c$	131 37 42,1	+20 24 2,5	Taylor 3861, R. 2682	T3, R1
	$\ast d$	131 25 12,1	+20 30 29,3	Vergl. mit d	
	$\ast e$	130 39 33,5	+20 30 0,8	Faden-Micrometer	
	$e - d$	- 45 38,6	- 0 28,5		
Pomona (32)	$\ast a$	152 21 34,9	+ 2 30 49,7	B. Z. 162, Lal. 19960, Sant. II. 121	L1, B1, S2
	$\ast b$	149 40 17,8	+ 3 7 38,8	Berliner Merid.-Beob.	
	$\ast c$	146 43 36,8	+ 4 0 24,6	B. Z. 166	
	$\ast d$	145 47 18,0	+ 4 0 40,1	B. Z. 166	
	$\ast e$	145 59 55,1	+ 4 2 26,9	B. Z. 166	
	$\ast f$	143 27 12,7	+ 5 21 15,6	B. Z. 64, Vergl. mit $\ast x$	
	$\ast g$	141 32 12,1	+ 6 9 23,8	B. Z. 59, Berliner Merid.-Beob.	B1, M3
	$\ast h$	141 15 39,5	+ 6 31 15,6	B. Z. 59, Vergl. mit $\ast s$	Vergl. in α unsicher (!)
	$\ast i$	141 1 49,2	+ 6 51 19,9	B. Z. 59, Vergl. mit $\ast y$	Vergl. mit y in α ausgeschl.
	$\ast x$	142 44 9,1	+ 5 17 49,0	B. Z. 59, R., Tayl., Airy (2 Sext.)	Eigenbew. aus Br. $\{-0^{\circ}15'$
				Struve 1345, Beob. von Seibler	siehe unten $\{-0,09$
	$\ast y$	139 55 30,4	+ 6 51 43,0	in Pulkowa	prae. bor. Mens. micr. p. 47
	$\ast z$	140 9 57,4	+ 6 31 46,6	B. Z. 59	
	$f - x$	+ 43 8,4	+3 25,1	Faden-Micrometer	
Phocaea (35)	$i - y$	+1 6 9,9	- 0 22,1	" "	
	$h - z$	+1 5 46,2	- 0 35,1	" "	
	$\ast a$	146 0 8,9	-16 33 12,0	Berliner Merid.-Beob.	
	$\ast b$	142 20 51,8	-16 36 25,9	A. Z. 286	
	$\ast c$	142 42 10,1	-16 25 38,7	Berliner Merid.-Beob.	
	$\ast d$	137 34 34,6	-13 58 29,0	Taylor 4071	Eigenbewegung aus Piazz
	$\ast e$	136 22 19,1	-13 16 11,2	B. Z. 229, Vgl. $m \cdot x$, Vgl. $m \cdot y$	$[\Delta x = + 0^{\circ}15'$
	$\ast f$	135 51 53,1	-12 36 7,1	B. Z. 231, Vergl. mit $\ast z$	
	$\ast g$	135 11 4,1	-12 6 12,5	Berliner Merid.-Beob.	

stimmen für Rectascension die einzelnen Resultate, trefflich und werden den andern Rectascension-Bestimmungen eben wegen der Schwäche der Planeten vorzuziehen sein. Herr Winnecke theilte sich an dieser Beobachtung.

Der Planet war bei den letzten Beobachtungen an der Sonnenrands Grenze der Sichtbarkeit im hiesigen Refractor.

Leda.

März 17. Leda war bei hellem Mondschein sehr schwach; so dass eine Declinations-Messung misslang.

April 24. Leda recht schwach, vielleicht schwach 12. Gr.

Die Berl. Mer.-Beob. des * a gab: $128^{\circ}49'36'' + 1''$
+17 28 49.6

Harmonia.

April 16. Beobacht. der Herren *Bruhns* und *Winnecke*, wobei die Luft äusserst unruhig.

Egeria wurde hell 10. Gr., Victoria 10.11. Gr. geschätzt.

Polyhymnia.

Der Lichtschwäche des Planeten wegen nahmen Jan. 31 die Herren *Bruhns* und *Winnecke* an der Beobachtung Theil, die Beobachtung Febr. 4 gehörte Herrn *Winnecke* allein. Für Rectascension wurde eine grosse Anzahl Durchgänge beobachtet; die unter einander weniger stimmen, aber doch ziemlich zuverlässige Mittel gegeben haben.

Pomona.

Der Stern α (2 Sextantis) wurde genauer discutirt. Ein Mittel aus *Räpker*, *Taylor* und *Airy* (für 1839) wurde mit *Bradley* verglichen und daraus obige Eigenbewegung gefunden. Die angenommene Position beruht auf *B1*, *R1*, *T2*, *A2*.

Phocaea.

Phocaea war bei tiefem Stande und grosser Schwäche schwer zu beobachten; besonders ist die Beobachtung Febr. 3 unsicher, zumal sie nur auf wenigen Vergleichen beruht.

Euphrosyne.

An der Beobachtung März 17 nahm Herr *Winnecke* Theil.

Der Ort des * ist durch die Vergleichung mit λ bei der grossen Rectascensions-Differenz und der stärkern Eigenbewegung von λ mit einiger Unsicherheit behaftet.

Thetis.

Die Beobachtung April 16 gehört den Herren *Bruhns* und *Winnecke*.

Die Beobachtung April 18 ist das Resultat von nur wenigen, durch Trübung unterbrochenen, Messungen.

Die Rectascensionen der Bessel'schen Zone 74 scheinen um ein Beträchtliches zu gross zu sein. Die 4 Berliner Meridian-Beobachtungen ergeben die Correction für Zone 74

$$\Delta\alpha = -8'' \pm 0''.4.$$

(Vergleichung der Beobachtungen mit den vorhandenen genauen Ephemeriden.

Rechnung — Beobachtung

Pomona.

Jan. 11 $-4^{\circ}11'6'' + 1'14''2$ März 2 $+1'21'4'' - 0'13'4$

Jan. 20 29.2 19.1 März 6 $+1'17.3 - 0'11.7$

Febr. 4 $+4'56.4$ 29.2 März 17 $+1'4'48'' - 0'27'1$

Febr. 16 $+5'23.7$ 31.4 Febr. 17 $+1'1'1.1 - 0'30.6$

Febr. 17 21.3 32.3 März 2 $+1'5.0 - 0'26.3$

Febr. 17 19.8 32.2 März 6 $+0'59.1 - 0'28.8$

Febr. 17 22.7 29.4 März 16 $+0'59.1 - 0'28.8$

März 2 34.3 36.9 Thetis.

März 10 33.7 34.9 März 19 $+2'36.4 - 0'54.1$

März 13 42.4 27.6 März 19 35.1 54.7

März 14 44.9 30.5 März 19 36.9 55.4

März 15 39.5 $+1'29.9$ März 20 38.0 53.3

Urania.

Jan. 15 $-9^{\circ}40'1'' + 2'53.9$ März 27 38.9 59.5

Jan. 20 $-9'51.5 + 2'48.6$ Apr. 16 39.2 59.5

Jan. 29 $-9'58.3 + 2'44.4$ Apr. 17 40.2 58.5

Phocaea.

Jan. 14 $+3^{\circ}20'4'' - 0'48.9$ Apr. 18 42.4 57.4

Febr. 3 27.2 35.0 Apr. 19 43.8 58.2

Febr. 4 33.4 $-0'59.4$ Apr. 22 46.1 59.8

Febr. 27 19.8 $-1'4.6$ Apr. 28 $+2'88.7 - 0'58.0$

März 2 15.5 2.3 Polyhymnia.

März 3 23.0 2.7 Jan. 11 $+7'6.5 - 1'48.2$

März 6 18.1 $-1'23.0$ Jan. 34 7.28.3 1.45.7

März 10 $+3'17.2 - 0'29.0$ Febr. 1 7.29.4 1.46.5

März 10 $+3'17.2 - 0'29.0$ Febr. 3 7.30.0 1.44.1

März 10 $+3'17.2 - 0'29.0$ Febr. 3 $+7'27.7 - 1'44.6$

Euphrosyne.

März 10 $-0'18.2$ 12.6 $+0'4.3$

13 $+0'14.0$ 0.7.6 5.6

13 10.2 7.9 5.6

16 15.3 10.6 5.9

17 14.7 10.2 4.0

24 10.0 7.1 1.6

April 3 15.6 10.7 3.0

Die betreffenden Ephemeriden sind

für Pomona die des Herrn *Lesser*,

— Phocaea — — —

— Thetis — — — *Dr. Schönfeld*,

— Egeria — — — *Gäntzer*,

— Urania — — —

— Victoria — — — *Hof. Brännan*,

— Polyhymnia — — — *Pappe*,

— Euphrosyne — — — *Winnecke*.

(Fortsetzung folgt.)

Von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft in Leipzig gestellte astronomische Preisaufgabe.

Berechnung von Tafeln für einen der kleinen Planeten nach der von P. A. Hansen jüngst unter den Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften veröffentlichten Schrift:

Auslanderseztzung einer zweckmäßigen Methode zur

Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten.

Leipzig bei S. Hirzel 1856.

Die Wahl des kleinen Planeten bleibt — mit Ausschluss der Flora — dem Preisbewerber überlassen; nur muss der Planet

bereits in einer genügenden Anzahl von Oppositionen beobachtet worden sein.

Die Preisbewerbungs-Schriften sind in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache zu verfassen, müssen deutlich geschrieben und paginirt, ferner mit einem Motto versehen und von einem veriegelten Zettel begleitet sein, der auswendig dasselbe Motto trägt, inwendig den Namen und Wohnort des Verfassers anzeigt. Die Zeit der Einsendung endet mit dem 30^{ten} November 1858; die Adresse ist an den Secretär der Gesellschaft zu richten. Der ausgesetzte Preis beträgt 48 Ducaten.

Ephemeride für Harmonia.

(Fortsetzung aus Nr. 1022).

	α (40)	δ (40)	$\log \Delta$
1856 Mai 24	12° 38' 34"	+1° 53' 0"	0,2172
25	38 39	50,0	+
26	38 37	46,8	+
27	38 40	43,5	+
28	38 45	40,1	0,2277
29	38 51	36,5	+
30	38 59	32,7	+
31	39 8	28,7	+
1 Juni	39 18	24,6	0,2384
2	39 30	20,3	+
3	39 44	15,9	+

	α (40)	δ (40)	$\log \Delta$
1856 Juni 4	12° 40' 0"	+1° 11' 3"	0,2492
5	40 18	6,6	+
6	40 37	1,8	+
7	40 57	0,56,8	+
8	41 19	51,6	+
9	41 42	46,3	0,2601
10	42 06	40,8	+
11	42 32	35,2	+
12	42 59	29,5	+
13	43 26	23,7	0,2711

C. F. Page.

Berichtigungen zu den Astronöm. Nachrichten Nr. 1016 und 1017.

S. 117 ist statt α der theor. mot. — art. 39. 40 gebrauchte Buchst. μ zu lesen; in der Gleich. $75 \lg \frac{p}{2} + 25 \lg \frac{v}{2} = \frac{a}{B}$ statt v ebenfalls μ ; S. 120 γ statt γ .

In der Ellipsentafel: 2,4 0,282 $\log \sigma$ 7559 statt 7550

1498 statt 1497, 1199 statt 5737

0,312 $\log v$ 5738

0,398 $\log \sigma$ 037 statt 02

0,399 — 037 — 038

0,400 — 037 — 038

in der Hülftafel S. 133 $\lg z$ 0,33 in der ersten Spalte 0,0016 statt 0,0016,

Inhalt.

(Zu Nr. 1025.) Berliner Refractor-Beobachtungen, von Herrn Dr. Förster 257.

Von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft in Leipzig gestellte astronomische Preisaufgabe 271.

Ephemeride für Harmonia (Fortsetzung aus Nr. 1022), von Herrn C. F. Page 271.

Berichtigungen zu den Astron. Nachr. Nr. 1016 und 1017 271.

Altona 1856. Mai 24.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1026.

Berliner Refractor-Beobachtungen, von Herrn Dr. Förster.

(Fortsetzung von vor. Nummer.)

Verzeichniß der von Herrn Bruhns am Meridiankreis bestimmten Vergleichsterne der Berliner Beobachtungen vom 1. Oct. 1855 ab.

Mittlere Oerter für 1855,0.

* α 37	1° 35' 32" 2	+ 0° 34' 38" 4	2 Beobachtungen
* β 37	0 30 28,4	+ 0 26 8,9	2 —
* γ 37	0 3 41,4	+ 0 17 16,0	1 —
* δ 37	0 21 40,9	- 0 6 55,0	2 —
* ϵ 37	357 15 16,9	- 0 19 31,4	2 —
* ζ 37	357 29 3,4	- 0 7 9,1	2 —
* α 38	344 14 11,1	- 6 57 33,6	2 —
* β 38	343 52 39,6	- 6 37 10,0	3 —
* δ 38	342 12 13,6	- 6 0 33,0	2 —
* ϵ 38	343 2 52,9	- 5 8 18,4	2 —
* ζ 38	341 25 42,5	- 2 23 50,9	2 —
* η 38	342 43 52,3	- 2 11 8,2	2 —
* ι 38	342 43 41,7	- 1 20 46,5	2 —
* κ 38	155 142 3 49,5	+ 2° 18' 57,5	1 —

Mittlere Oerter für 1856,0:

* ϵ 33	131 37 41,9	+ 20 24' 2,0	2 —
* α 33	146 0 8,9	- 16 33 12,0	2 —
* β 33	142 42 10,1	- 16 25 38,7	2 —
* γ 33	185 11 4,1	- 12 6 2,5	3 —
* δ 33	149 40 17,8	+ 3 7 38,8	6 —
* η 33	141 32 10,2	+ 6 9 23,5	3 —
* α 34	128 49 36,6	+ 17 23 49,6	1 —
* β 34	55 46 15 49,4	+ 3 24 55,0	1 —
* γ 34	205 10 20,9	- 0 51 28,7	3 —
* δ 34	205 23 47,1	- 0 52 22,4	2 —
* ϵ 34	204 8 58,0	- 0 48 49,8	3 —
* ζ 34	202 36 6,5	+ 0 6 35,5	3 —
* η 34	193 16 37,9	+ 2 1 29,9	2 —

Es wird leicht sein, bei der Benützung der früheren Fides- und Atalante-Beobachtungen diese Verbesserungen anzubringen. Die beiden Cometensterne ϵ und ι waren jedoch vorher gar nicht beobachtet, weshalb die Position nur roh, und für den Cometen-Ort nur die Vergleichung mit dem scheinbaren Ort angegeben war. Die beiden Beobachtungen werden jetzt

1855 Nov. 20 17h 3m 10s 142° 11' 38" 6 +2° 16' 56" 0
Dec. 10 12 29 18 45 53 26,3 +3 21 41,7

Die Beobachtung des Fidessterns ι scheiterte an der Schwäche des Sterns.

Ueber die Vergleichsterne-Positionen im Allgemeinen.

Als Vergleichsterne für die obigen Beobachtungen habe ich Sterne aus den verschiedenen Verzeichnissen benützt. Es wurden zu Rathe gezogen:

Bessels Zonen,

Argelander's Zonen,

Lalande,

Rünker,

Taylor,

Santini,

Johnson,

Struve,

Argelander,

Airy,

Piazzi.

Bei so verschiedenartigen Autoritäten glaubte ich nicht länger den höchst einfachen Gebrauch des Mittelnommens befolgen zu dürfen; es schien mir vielmehr rüthlich, außer einer ungefähren Berücksichtigung der Gewichte auch die gegenseitigen Beziehungen der Cataloge zu beachten. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass durch solche Berücksichtigung constanter Differenzen die Uebereinstimmung der Beobachtungen erhöht wird; doch scheint die bisherige fast allgemeine Vernachlässigung solcher Verbesserungen anzudeuten, dass man sie im Vergleich zu der Unsicherheit der Sternpositionen und der beobachteten Differenzen gewissermassen für zweiter Ordnung gehalten hat. Dass selbst in solchem Fall die Vermengung zufälliger mit beständigen Abweichungen nicht correct ist, liesse sich wohl erörtern; ich meine aber, dass auch jene Voraussetzung selbst nicht genau ist. Im Gegentheile werden die unten adoptirten Correctionen zeigen, dass die Verbesserungen auch gegen die Unsicherheiten der Stern-Positionen entschieden in Betracht kommen. Und was die beobachteten Differenzen betrifft, so glaube ich, dass sorgfältige Faden- und Kreis-Micrometer-

Beobachtungen diese Differenzen mit einer die Genauigkeit der Positionen stark überwiegenden Sicherheit ergeben.

Ein Beispiel vollkommen consequenter Behandlung der Vergleichsterne hat Dr. Schönfeld (*Neue Elemente Theodica* etc.) gegeben, wo sogar die Differenzen der scheinb. Oerter zwischen Nautical-Almanac und Berliner Jahrbuch berücksichtigt sind. Einer solchen strengen und correcten Discussion wird der Beobachter entgegenkommen, wenn er seine Resultate möglichst genau redigirt, zumal da Beobachtungen dieser Art, die nicht den engsten Bezug auf die Rechnung haben, geradezu Zeitverluste sind. Ueherdies wird die wachsende Menge der Planeten zwingen, die Zahl der Beobachtungen zu verringern und ihre Güte zu erhöhen.

Solchen Erwägungen zufolge habe ich meine frühere Scheu vor der Mühe dieses Details überwunden, und in der That nach Aufstellung der Relationen die Verrmehrung der Arbeit unmerklich befunden.

Ich habe also die Angaben sämtlicher Verzeichnisse auf einen Catalog bezogen. Dr. Schönfeld hat dazu den Argelander'schen Catalog gewählt, wofür grosse innere und äussere Vorzüge und der Umstand sprechen, dass für diesen Catalog bereits sehr viele directe Vergleichen mit andern existiren. Ich bin dem Beispiel aus einem eigentlich geringfügigen Grunde dennoch nicht gefolgt, nämlich weil die meisten der Vergleichsterne Bessel'sche Sterne sind, und dadurch das System der Bessel'schen Positionen am Leichtesten die Grundlage für eine solche Einheit wird.

Die Wahl einer derartigen Grundlage würde vollkommen gleichgültig sein, wenn die Differenzen der Cataloge bloss von verschiedenen Annahmen der Anfangspunkte des Coordinaten-Systems herrührten. Dies ist bekanntlich nicht der Fall; jebe Differenzen sind vielmehr aus diesem Element und den Abweichungen innerhalb der Systeme zusammengesetzt, indem ein jedes bestimmte System wegen der Unvollkommenheiten der Instrumente, der Refractions-Berechnung etc. variable Maasse für dieselben Entfernungen hat. Danach wird sich also ein System zur Grundlage empfehlen, dessen Maasse möglichst constant und der Wirklichkeit adaequat sind. In diesem Sinne erscheint Dr. Schönfeld's Wahl sehr plausibel, während gerade die Bessel'schen Declinationen nach Süden zu stärker von allen übrigen abweichen. Es wird dies bei Normal-Oertern, die in sehr verschiedenen Gegenden des Himmels liegen, gewiss in Frage kommen. Wird jedoch über kurz oder lang das wahrscheinlichste System einmal festgestellt, so wird es einfach sein, wenn die Beobachtungen nur sämtlich auf einen Catalog bezogen sind, die Normal-Oerter sodann auf jenes System zu beziehen. — Ich glaube deshalb, dass mein Verfahren vorerst den nächsten Anforderungen genügt.

Zu der Ermittlung der Relationen musste ich fast immer meine Zuflucht zu den Vergleichen des Argelander'schen Catalogs nehmen, weil das Verhalten der Bessel'schen Sterne bloss aus den zu Grunde liegenden Fundamental-Positionen bekannt ist, die sich zu allgemeiner Ermittlung constanter Differenzen weniger eignen.

Es ist bekannt, dass

$$\begin{aligned} \text{in Rectascension Argelander } (A) &= \text{Bessel } (B) \\ \text{in Declination } (B - A) &= -1^m 542 + 0^s 0150 \delta \end{aligned}$$

Danach wurden zunächst die Positionen des Argelander'schen Catalogs und der Argelander'schen Zonen corrigirt um auf Bessel bezogen zu werden.

Nach Bessel und Argelander ist für Vergleichsterne *Lalande* eine wichtige Quelle. Im Allgemeinen gilt für *Lalande* das Verhalten des Pinz'schen Catalogs, da bekanntlich die Reduction der Zonen darauf beruht. Indess hat *Struve* gefunden, dass dies nicht genau der Fall ist, dass die Rectascensionen sich vielmehr den Bessel'schen nähern. (Pos. Med.)

$$\begin{aligned} \text{Struve findet } \text{Str.} - \text{Pi.} &= +2^m 11 + 1^s 96 \text{ tang } \delta \\ \text{Str.} - \text{L.} &= +0.53 + 1.92 \text{ tang } \delta \end{aligned}$$

$$\text{daraus } \text{L.} - \text{Pi.} = +1.58,$$

$$\text{während nach Struve's Formel } \text{B.} - \text{Pi.} = +1.85 + 2.34 \text{ tang } \delta.$$

Für die Rectascensions-Differenz $B - \text{Str.}$ giebt *Struve* selbst mittelst der Vergleichung seines Catalogs mit dem Argelander'schen als mittleren Werth an:

$$B - \text{Str.} = -0^m 72$$

$$\text{also ist } B - \text{L.} \} \alpha = -0.19 + 1^s 92 \text{ tang } \delta.$$

Für Declination findet *Struve*:

$$A - \text{Str.} = -0^m 13$$

$$\text{und da } B - A = -1.542 + 0^s 0150 \delta$$

$$\text{so kommt } B - \text{Str.} = -1.67 + 0.0150 \delta.$$

Für die Vergleichung der *Lalande*'schen Declinationen giebt nun *Struve* folgende Werthe:

	<u>Str. - L.</u>	daraus <u>B. - L.</u>
$\delta - 10^\circ$	+ 1.8	- 3.6
0	- 1.6	- 3.3
+ 10	- 2.3	- 3.8
+ 20	- 1.9	- 3.3
+ 30	- 1.1	- 2.3
+ 40	- 1.4	- 2.5
+ 50	+ 0.0	- 0.9
+ 60	+ 0.6	- 0.2

Auf dem Wege directer Vergleichung einer grossen Anzahl von Sternen haben die Herren Prof. *Wolters* und Dr. *Bremker* in den Catalogen zu den Berliner Charten gefunden

zwischen -15° und $+15^\circ$ $\{B-L = 1.3 \text{ (B.)}$
 eine ziemlich nahe Bestätigung obiger vermittelnden Relationen. Zwischen -15° und $+15^\circ$ wurden die letztern Werthe, sonst interpolirte Werthe aus obiger Reihe zur Correction der Lalande'schen Declinationen angewandt.

Es erhellt aus der Grösse dieser Correctionen, wie ungenau man verfährt, wenn man Bessel'sche Positionen und Mittel aus *Lalande* und *Bessel* oder gar bloss *Lalande*'sche unterschiedlos zur Bildung von Normal-Ortern anwendet.

Dr. *Lindhagen*'s Zusammenstellung der wahrscheinlichen Fehler von *Bessel*, *Argelander* und *Lalande* zeigt die verhältnissmässige Güte der Lalande'schen Positionen. Indess kann man sich doch fragen, ob die Entfernung der Epoche es nicht vielleicht zu einem Missgriff macht, wenn man zur Verstärkung Bessel'scher oder Argelander'scher Zonen-Beobachtungen *Lalande* hinzuzieht.

Einigen Anhalt hierfür geben *Lindhagen*'s Resultate (Astr. Nacht. 667) und die durchschnittlichen Werthe der Eigenbewegung, wie sie *Struve* aufgestellt hat, (Pois. Med. p. CLXXXV.)

Nach *Lindhagen* ist (für Aequatorial-Sterne):

	in α	in δ
$\alpha^* L$	3.2	2.1
$\alpha^* B$	2.4	1.4
$\alpha^* A$	1.6	1.0

Man findet daraus $\alpha^* \frac{L+B}{2} = 2.00 \quad 1.26$

$$\alpha^* \frac{L+A}{2} = 1.79 \quad 1.16$$

Nimmt man an, die Vergleichsterne seien im Durchschnitt 8. Grösse, so ist für sie die durchschnittliche Eigenbewegung nach *Struve*'s Annahme in 10 Jahren

$$\Delta \alpha = 0.14 \quad \Delta \delta = 0.12$$

Die Epoche von *Bessel* und *Lalande* ist roh um 28 Jahre verschieden, also der Zuwachs der Unsicherheit von $\frac{L+B}{2}$ gegen *B* ist: in $\alpha = 0.20$ in $\delta = 0.16$.

Es geht daraus hervor, dass die Hinzuziehung von *Lalande* zu *Bessel* eine gleichgültige Sache ist. Sie wird dennoch meist beibehalten werden, weil sie zur Controle dient und die Häufigkeit grösserer Fehler, die dadurch vermieden werden, die Möglichkeit stärkerer Eigenbewegungen überwiegt. Keinenfalls wird man etwas einwenden, wenn *Lalande* das halbe Gewicht gegeben wird, da sich dann jener ungenügende Uebersehlag der Sicherheit etwas günstiger stellt, die Controle dieselbe bleibt.

Eine analoge Anwendung der Zahlenangaben auf *Argelander* und *Lalande* zeigt, dass eine Hinzuziehung von *L*

und *A* die Position durchaus unsicherer macht. Es kommt noch hinzu, dass *Lindhagen* für den wahrscheinlichen Fehler in Rectascension den Coefficienten des von der Declination abhängigen Gliedes bei *Lalande* über doppelt so gross findet, als *Argelander* bei seinen Beobachtungen, wodurch die Ungunst des Verhältnisses erhöht wird. Auch hier wird man jedoch aus ähnlichen Gründen wie oben *Lalande* oft wenigstens mit zu Rathe ziehen.

Der Catalog, der demnächst viele Vergleichstermpositionen zu liefern pflegt, ist der von *Rümker*. Nun sagt die Vorrede von *Schumacher* zwar, dass in diesem Catalog kein bestimmtes System von Fundamental-Positionen zu Grunde liege, sondern ein Mittel aus den besten Bestimmungen (ev. Nautical Almanac und Berliner Jahrbuch), indess scheint ein solches Mittel nahe mit dem Twelve Years Catalogue *Airy*'s übereinzukommen, wie eine Vergleichung von 398 Sternen im Astr. Journal 87 gezeigt hat. Mr. *Charles A. Schott* findet dort:

$$R - F \{ \text{in } \alpha \ 0.0, \quad \text{in } \delta \ +0.3 \}$$

Maedler findet ebenfalls (Astron. Nachr. 759) zwischen -20° und $+50^\circ$ in Declination

$$R - F \{ \delta = +0.2$$

Ueber -20° und $+50^\circ$ hinaus werden die Abweichungen dagegen bedeutend stärker.

Aus *Maedler*'s Untersuchungen (Fixsternsysteme II und Astr. Nachr. I. c.) finde ich ferner:

im Mittel zwischen -20° und $+50^\circ$ $F - B \{ \text{in } \alpha \ +1.0, \text{ in } \delta \ +0.4 \}$
 daraus geht hervor $B - R \{ \text{in } \alpha \ +1.0, \text{ in } \delta \ -0.7$

Der Werth dieser Zahlen ist natürlich nicht gross; sie zeigen eben, dass keine grossen allgemeinen Unterschiede existiren, wie auch zu erwarten war.

Für den Taylor'schen Catalog habe ich die Vergleichungen des Herrn Prof. *Argelander* benutzt. Derselbe findet:
 $A - T \{ \alpha = +1.1 \text{ (Taylor-Peak nach Dr. Neuhof's Citation)}$
 $A - T \{ \delta = +0.50 - 0.0256 (\delta^2 + 19^\circ) \text{ (Bonner Beob. II.)}$
 Daraus kommt $B - T \{ \alpha = +1.1$
 $B - T \{ \delta = -1.98 - 0.0106 \delta^2$

Für eine Vergleichung des Santini'schen Cataloges gehen die beigefügten Differenzen mit *Bessel*'s reichem Material:

Ich fand aus circa 1500 Sternen:

$$B - S \{ \alpha = +1.1$$

$$B - S \{ \delta = +1.0 \quad +0.08 \delta^2$$

Die Formel für Declination ist, aber ungenügend graphischen Ausgleichung der ziemlich verschiedenen Werthe zwischen $+10^\circ$ und -10° entnommen.

Für den Circumpolar-Stern-Catalog *Johnson*'s, dem ich einige sehr genaue Positionen entnahm, fand ich aus *Maedler*'s Untersuchungen (Fixstern-Systeme II) zwischen $+40^\circ$ und

+ 60" (der Gegend, die hauptsächlich in Frage kommen dürfte);

$$B-J \begin{cases} \alpha = +0^{\circ}6 \\ \delta = -1^{\circ}3 \end{cases}$$

In Declination nach Dr. Oudemans aus einer directen Vergleichung zwischen

$$\text{Argelander und Johnson} \quad A-J = -1^{\circ}3$$

$$\text{ich selbst fand} \quad A-J = -1^{\circ}5$$

$$\text{und Maedler (Astr. Nachr. I. c.)} \quad A-J = -1^{\circ}1$$

$$\text{Im Mittel} \quad A-J = -1^{\circ}3$$

$$\text{Für jene Grenzen ist ferner} \quad B-A = -0^{\circ}8$$

$$\text{Daraus} \quad B-J = -2^{\circ}1$$

Da das directe Resultat $B-J$ (δ) auf wenigen Vergleichungen beruht und die Differenz $A-J$ ziemlich genau ermittelt scheint, so habe ich den Werth bevorzugt und angenommen;

$$B-J \begin{cases} \alpha = +0^{\circ}6 \\ \delta = -1^{\circ}3 \end{cases}$$

Für die aus Struve und Airy entlehnten Positionen wandte ich die bereits oben entwickelten Correctionen an, für den Piaziischen Catalog endlich die von Argelander angegebenen Verbesserungen. Alle Eigenbewegungen wurden mit

Berücksichtigung der Correctionen abgeleitet und niemals aus dem British Association Catalogue entnommen, dessen Positionen und Eigenbewegungen wegen der Vernachlässigung solcher Verbesserungen kein rechtes Zutrauen verdienen. Ueberdies sind bekanntlich die Declinationen mit dem Taylor'schen Theilungsfehler behaftet.

Schliesslich füge ich hinzu, dass mein Zweck bei vorliegenden Zusammenstellungen durchaus nicht ist, Definitives zu geben; ich weiss sehr wohl, dass dazu eingehendere Bemühungen, eine Summe von tieferen und allgemeineren Erwägungen erforderlich sind. Meine Absicht ist dabei viel eher gewesen, ein Rechnungs-Beispiel im Bereich einer Frage zu geben, die der Erörterung und Berücksichtigung wohl werth ist. Die Resultate sind gewissermassen die obigen Vergleichungen meiner Beobachtungen, an deren Declinationen im Allgemeinen ein günstiger Einfluss nicht zu verkennen ist.

Ich werde indessen fortfahren, die entwickelten Correctionen an meine Beobachtungen anzubringen, bei der grössten Bereitwilligkeit, jede Verbesserung zu acceptiren.

Berlin 1856, Mai 12.

Dr. W. Förster.

Schreiben des Herrn Maury, Directors der Sternwarte zu Washington, die Vertheilung der Beobachtungen der Asteroiden betreffend.

Pray do me the favor to propose to astronomers a division of labor in regard to the asteroids. Forty of them have been discovered, and to observe them all with one instrument leaves the observer but little time for other object that require his attention. I therefore propose to pledge the Washington Observatory for the requisite observations with the equatorial, upon eight of these new planets; hoping that other astronomers will approve of the suggestion and portion out the remainder according to their convenience. With this hope, Mr. Ferguson has been instructed to undertake a regular series of observations with the large equatorial of this Observatory, upon the eight following, viz: —

Egeria, Irene, Phoebe, Fides,
Psyche, Melpomene, Circe, Thetis.

Astronomers who are willing to take part in such an arrangement, are respectfully invited to make known either through the columns of your Journal, or those of the Astronomical Journal, Cambridge, the names of the asteroids each will undertake. In the meantime, however, observations will be made here upon as many as practicable of the other members of this family during the first and second oppositions, succeeding discovery.

Observatory Washington, 1856 Mai 2.

W. J. Maury.

Dem in dem vorstehenden Schreiben gemachten Vorschlage, der auch bereits von Herrn Professor Argelander in Nr. 796 dieser Blätter ausgesprochen war, beipflichtend, wird die Altonaer Sternwarte die Beobachtung folgender acht Asteroiden übernehmen:

Hebe, Iris, Hygea, Eunomia, Parthenope, Fortuna, Amphitrite, Laetitia.

Altona 1856, Mai 21.

Peters.

Formole pel calcolo dell'orbita ellittica di un pianeta con tre osservazioni.

Memoria del cav. *Annibale de Gasparis*.

In questa memoria mi sono proposto di tener conto, nello sviluppo delle coordinate plicentriche in funzione del tempo, fino ai termini moltiplicati per le quarte potenze dello stesso. Adopererò gli stessi simboli del *Gauss*.

Si ha dunque, prendendo le coordinate nel piano stesso dell'orbita

$$x = x' + \frac{dx'}{dt} \theta + \frac{d^2 x'}{dt^2} \frac{\theta^2}{2} + \frac{d^3 x'}{dt^3} \frac{\theta^3}{6} + \frac{d^4 x'}{dt^4} \frac{\theta^4}{24} \dots (1)$$

$$x'' = x' + \frac{dx'}{dt} \theta \dots (2) \quad y = y' - \frac{dy'}{dt} \theta \dots (3) \quad y'' = y' + \frac{dy'}{dt} \theta \dots (4)$$

in queste si verifica

$$\frac{d^2 x'}{dt^2} = -\frac{x'}{r^3} \frac{d^2 r}{dt^2} = -\frac{dx'}{r^2 dt} + \frac{3x' dr}{r^3 dt^2} \dots (5)$$

$$\frac{d^4 x'}{dt^4} = -\frac{2x'}{r^5} + \frac{6dx' dr}{r^4 dt^2} + \frac{3x' (d^2 x' + dy'^2)}{r^5 dt^2} - \frac{15x' dr^2}{r^6 dt^2} \dots (6)$$

si dica lo stesso per y . Si ponga per brevità

$$\Delta = \frac{y dx' - x dy'}{d^2 r} \quad \Delta' = \frac{y' dx' - x' dy'}{dt} \quad \Delta'' = \frac{y'' dx' - x'' dy'}{dt^2}$$

Ciò posto, dall'equazione (1) divisa per x' , si sottragga la (3) divisa per y' , avremo

$$x' dy' - y' dx' = c dt, \quad x' d^2 y' - y' d^2 x' = d^2 x' d^2 y' - d^2 x' d^2 y', \quad x' d^4 y' - y' d^4 x' = 2 dy' d^3 x' - 2 dx' d^3 y'$$

è facile dedurre

$$n' = \Delta' \left(\theta - \frac{\theta^3}{6r^3} - \frac{\theta^4 (9 - \theta^2)}{4r^4} \frac{d^2 r}{dt^2} \right) \dots (9)$$

Dalle equazioni (6) (7) (9) si ricava, eliminando Δ' , e $\frac{dr}{dt}$

$$\frac{\theta^4 n' - \theta^3 (9 - \theta^2) n''}{6(\theta^6 - \theta^4 r^2 - \theta^2 \theta^2)} = \frac{\theta^4 n' - \theta^3 (9 - \theta^2) n''}{6(\theta^6 - \theta^4 r^2 - \theta^2 \theta^2)} \dots (10)$$

Chiamo ora (A), (B), (C) le tre notissime equazioni fra δ , $\frac{n}{r}$, $\frac{n}{r^2}$, la prima, fra δ , $\frac{n}{r}$ la seconda, e fra δ , $\frac{n}{r^2}$ la terza.

Ciò premesso, a ciascuna ipotesi sul valore di δ distanza accorciata della seconda osservazione, si avranno da (10) ed (A) i valori di $\frac{n}{r}$, $\frac{n}{r^2}$. Con questi le due (B) e (C) daranno δ , δ' e quindi r , r' . Ove il valore di δ sia assunto esatto, co' valori trovati la (8) deve restar soddisfatta.

Ove si volesse ottenere più prontamente una prima approssimazione, assunto un valore per δ' , e determinati $\frac{n}{r}$, $\frac{n}{r^2}$ (e quindi $\frac{n}{r}$) dalle (A) e (10), dovrà verificarsi l'altra

$$n'' = \Delta'' \left(\theta - \frac{\theta^3}{6r^3} - \frac{\theta^4}{4r^4} \frac{d^2 r}{dt^2} \right) \dots (6)$$

similmente dalle (2) e (4) risulterà

$$n = \Delta' \left(\theta - \frac{\theta^3}{6r^3} + \frac{\theta^4}{4r^4} \frac{d^2 r}{dt^2} \right) \dots (7)$$

Ove adesso si sviluppino $x' y'$ in funzione di x, y , e del tempo; come pure si sviluppino $x x' y y'$ in funzione di $x' y'$ e del tempo; si avranno equazioni della forma (1) sulle quali operando allo stesso modo avremo delle relazioni della forma delle (6) (7). Intanto avendosi $\Delta = \Delta' = \Delta''$ si potranno esse eliminare $\frac{dr}{dt}$, $\frac{d^2 r}{dt^2}$, $\frac{d^3 r}{dt^3}$.

Facilmente si troverà

$$n = \theta^4 \frac{12 \theta^4}{6r^3} + \frac{\theta^5 (9 - \theta^2)}{6r^4} - \frac{\theta^6 r^2 d^2 r}{6r^5 dt^2} \dots (8)$$

Dappoi sottraendo dalla (1) moltiplicata per (4), la (2) moltiplicata per (3), ritengono ne' prodotti de' secondi membri fino ai termini che contengono il tempo, alla quarta potenza, e tenendo presente che si ha

$$x' d^2 y' - y' d^2 x' = 0, \quad x' d^4 y' - y' d^4 x' = 2 dy' d^3 x' - 2 dx' d^3 y'$$

$n = \theta \frac{6r^3 - \theta^2}{6r^3} \dots (D)$ che si ottiene ritenendo ne' precedenti sviluppi i soli termini di terzo ordine, ed è già nota.

Per maggior chiarezza ricordo la forma delle equazioni (A), (B), (C)

$$\begin{aligned} R n + R' c n'' &= R' b n' + k p n'' \dots (A) \\ R' f n + R' g n' &= c p n + d p n'' \dots (B) \\ R' i n + R' h n' &= c p' n' + d p' n'' \dots (C) \end{aligned}$$

si ha

$$\begin{aligned} a &= t g \beta' \text{ sen } (l' - a) - t g \beta \text{ sen } (l - a') \\ b &= t g \beta' \text{ sen } (l' - a) - t g \beta \text{ sen } (l - a') \\ c &= t g \beta' \text{ sen } (l' - a) - t g \beta \text{ sen } (l - a') \\ d &= t g \beta' \text{ sen } (l' - a') - t g \beta \text{ sen } (l - a') \\ e &= t g \beta' \text{ sen } (l' - a) - t g \beta \text{ sen } (l - a') \\ f &= t g \beta' \text{ sen } (l' - l), \quad g = t g \beta' \text{ sen } (l' - l) \\ h &= t g \beta' \text{ sen } (l' - l), \quad i = t g \beta' \text{ sen } (l' - l) \\ k &= t g \beta' \text{ sen } (a' - a) - t g \beta \text{ sen } (a' - a) + t g \beta' \text{ sen } (a' - a) \end{aligned}$$

Esempio numerico desunto dalle osservazioni di Giunone date a pag. 169 della *Theoria motus* etc. Fatte le ipotesi

$$\begin{array}{llll} \delta = 1 & \delta = 1.1 & \delta = 1.2 & \delta = 1.3 \\ \text{(A) e (10) danno } \lg \frac{n}{n^*} = 9.9032143 & \lg \frac{n}{n^*} = 9.9117933 & \lg \frac{n}{n^*} = 9.9208481 & \lg \frac{n}{n^*} = 9.9301612 \\ \text{la (D) dà } \lg \frac{n}{n^*} = 9.9210171 & \lg \frac{n}{n^*} = 9.9209986 & \lg \frac{n}{n^*} = 9.9209836 & \lg \frac{n}{n^*} = 9.9209714 \end{array}$$

da questi valori si ricava prossimamente $\delta = 1,20149$. Il *Gauss* trova pel valore esatto di δ alla 3^a approssimazione $\delta = 1,20151$. L'errore è dunque di $\frac{2}{100000}$.

In questo metodo tenendosi conto fino ai termini di quarto ordine inclusivamente, si avranno risultati vicinissimi ai veri, poichè è noto che si ottengono orbite molto approssimate anche col tener conto de' soli termini di terzo ordine.

La soluzione potrà compiersi nel seguente modo. Trovato il valore di δ come testè si è detto per la prima approssimazione, si avranno δ e δ' da (B) e (C) onde si potranno correggere i tempi dell'effetto dell'aberrazione. Si approssimerà quindi maggiormente la δ fino a che la (8) sia soddisfatta. Ottenuti i nuovi valori più esatti di δ e δ' si calcoleranno colle semplicissime formole conosciute le coordinate efocentriche, gli angoli che fan tra loro i raggi vettori, nonchè il nodo e l'inclinazione dell'orbita da due sistemi di coordinate che saran l'uno di controllo all'altro.

Questo metodo non essendo rigoroso come quello del *Gauss*, e d'altronde le osservazioni non potendo essere troppo

lontane, dovendosi trascurare i termini di quinto ordine, sembra esser più semplice dedurre il valore del parametro da $r, r', v' - v$, e $t' - t$, oppure da $r', v', v' - v, t' - t$ e quindi l'eccentricità ed il perielio dalle facili note formole.

Attenendomi al valore trovato di $\delta = 1,20149$, senza correggere i tempi e senza approssimar di più δ io modo da soddisfare la (8) ho trovato i due seguenti sistemi.

Epoca 1804 Ottobre 17, 415011 tempo medio di Parigi.

	1° Sistema	2° Sistema	<i>Gauss</i> trova alla 3 ^a appross.
con $r, r', v' - v, t' - t$	$r, r', v' - v, t' - t$	$r, r', v' - v, t' - t$	
Anom. med.	332° 28' 42"	332° 28' 36"	332° 28' 54"
Perielio	52 18 18	52 18 23	52 18 9,30
Eccentricità	14 11 42"	14 11 36	14 12 1,87
Nodo	171 7 49	171 7 49	171 7 48,77
Inclin.	13 6 44	13 6 44	13 6 44,10
Mov. med. diu.	824 ^h 5945	824 ^h 5967	824 ^h 7989
Log. sem. mag.	0.4223876	0.4223890	0.4223899

A. de Gasparis.

Berichtigungen zu Nr. 1020 der Astr. Nachr.

S. 184. Z. 16 v. o. statt neuen lies neu.

" " § 11 in der Formel für $\frac{d^2 y}{dx^2}$ statt $\frac{1}{x}$ lies $\frac{1}{x^2}$.

" " in der Formel für $\frac{d^2 y}{dx^2}$ statt $\frac{x}{x^2} \left(\frac{9}{2s} + 1 \right) \sqrt{\frac{x}{x} + \frac{x}{2}}$ lies $\frac{x}{x^2} \left(\frac{9}{2s} + 1 \right) \sqrt{\frac{x}{x} + \frac{x}{2}}$.

" " in der Formel für $\frac{d^2 y}{dx^2}$ statt $\frac{3+s}{24 x dx}$ lies $\frac{3+s}{32 x^2}$.

" " Z. 2 v. u. statt αx^5 lies αx^6 .

S. 185 Z. 13 v. o. statt + y lies und y.

" " in der Formel für x^2 statt $1 + s \sqrt{s(2+s)}$ lies $1 + s + \sqrt{s(2+s)}$.

S. 186 zwischen den beiden Schemas der successiven Differenzen von y st. $\Delta \log s + 0,0000048$ l. $\Delta \log s = + 0,0000048$.

S. 190 Z. 2 v. o. statt $\frac{3+s}{4 x^2}$ lies $\frac{3+s}{4 x^3}$.

" " Z. 9 v. o. statt α lies $\frac{1}{\alpha}$.

In den beiden folgenden Zeilen der 189^{ten} und 190^{ten} Seite statt 0°00422 lies 0°0221, statt sicher erhalten müssen lies ziemlich sicher erhalten müssen.

Mesures micrométriques des étoiles doubles et triples, faites par Mr. le Baron Dembowski.

(Fortsetzung von Nr. 1015 der A.N.)

S. 1037 — Anonyme.

A = 7,6 blanche; B = 8,0 blanche.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
1855.130	bien sép.	...	324 ⁰⁴	22	90 ⁰ —
— 143	—	...	318,6	28	90 —
— 157	—	...	319,8	32	10, G
— 206	—	...	320,9	26	90 —
— 289	—	...	320,1	16	90 —
— 302	—	...	321,3	41	90 —

Moyenne = 1855.20.....320.78

S. 1062 — 19 Lyncis.

A = 5,4 blanc-azur, clair; B = 6,8 cendré.

1854.844	14 ³⁷	26	314 ⁰²	31	50 ⁰ G
— 913	14.58	68	314,3	34	60, G
1855.215	14.60	37	312,9	21	40, G

Moyenne = 1854.99.....14.518.....313.92

S. 1066 — δ Geminorum.

A = 3,5 jaune; B = 8,3 rouge foncé.

1853.293	7 ¹³	20	203 ⁰³	4	30 ⁰ D
— 312	7.39	50	203,0	10	30, D
— 334	7.01	80	206,4	16	30, D
— 228	7.36	10	204,7	25	40, D
— 231	7.10	100	203 ⁰³	50	30, D
— 245	7.23	80	202,6	40	30, D
— 261	6.93	30	202,4	5	30, D
— 267	6.87	100	202,6	50	40, D
1855.116	7.07	87	202,6	43	30, D

Moyenne = 1854.03.....7.082.....203.46

S. 1140 — α Geminorum.

A = 2,6 jauné vert; B = 3,8 idem, plus verte que A.

1853.296	6 ⁰⁶	70	245 ⁰³	4	0 ⁰ —
— 301	5.56	90	244,6	14	0 —
— 312	5.83	40	244,1	8	0 —
— 320	5.54	30	245,1	6	0 —
— 379	5.63	40	244,1	10	0 —
1854.195	5.52	40	245,0	20	20, G
— 198	5.71	30	245,3	45	10, G
— 215	5.55	30	246,1	15	0 —
— 226	5.65	90	246,0	45	0 —
— 234	5.57	20	244,8	10	0 —
1855.001	5.39	45	247,0	38	50, D
— 048	5.46	48	246,7	29	50, D
— 160	5.26*	85	245,6*	49	50, D
— 168	5.33*	89	245,9*	50	50, D
— 179	5.32*	55	245,7*	34	60, D
— 330	5.41*	87	246,2*	40	10, G

Moyenne = 1854.28.....5.532.....246.78

Les observations de 1855 sont beaucoup préférables aux autres, et on pourrait en déduire une moyenne à part dont la distance surtout serait plus en harmonie avec celles des autres observateurs.

S. 1126 — P. VII. 170.

A = 7,6 blanche; B = 8,2 blanche.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
1855.061	bien sép.	...	139 ⁰⁶	25	40 ⁰ D
— 091	—	...	142,1	25	30, D
— 163	—	...	135,7	25	90 —
— 168	—	...	135,6	82	60, D
— 201	—	...	138,0*	44	20, D

Moyenne = 1855.14.....138.05

S. 1196 — γ Cancri.

A = 5,5 blanche; B = 6,7 blanche; C = 6,5 blanche.

A + B

1854.817	Oblongue	308 ⁰⁹	22	0 ⁰ —
— 888	Séparée	309,0	35	10, D
1855.102	Conciforme	304,1	10	10, D
— 113	Conciforme	307,4	12	90 —
— 174	Séparée	310,3	41	0 —
— 280	—	309,8	30	90 —
— 299	—	310,9*	33	70, D

Moyenne = 1855.10.....309.38

De cette étoile je ne connais aucune autre mesure postérieure à celles de Struve.

$$\frac{A+B}{2} - C$$

1854.888	5 ²⁶	82	139 ⁰⁹	46	10 ⁰ G
1855.102	4.60	42	140,6	23	0 —
— 130	5.59	49	142,2	22	80, D
— 173	5.43	67	139,4	35	0 —
— 283	5.62	66	141,0*	35	90 —

Moyenne = 1855.11.....5.474.....140.44

S. 1223 — ϕ^2 Cancri.

A = 6,5 jaune; B = 6,5 jaune.

1854.297	5 ³⁵	20	215 ⁰¹	10	0 ⁰ —
— 338	4.96	100	216,1	10	20, D
— 346	4.95	50	216,3	125	20, D
— 354	4.86	100	215,9	50	20, D
— 366	4.96*	40	215,9*	...	...
— 371	4.81	100	215,7	50	20, D
1855.141	4.81	85	213,8	48	90 —

Moyenne = 1854.46.....4.898.....215.35

S. 1224 — γ Cancri.

A = 6,8 blanc-cendré; B = 7,7 blanc-cendré.

1854.351	5 ⁸³	90	40 ⁰⁶	45	20 ⁰ D
— 324	5.88	27	40,5	21	90 —
— 973	5.77	64	39,3	33	80, D
1855.064	5.83	76	39,6	43	90 —
— 163	5.76	73	40,8	32	10, D

Moyenne = 1854.89.....5.808.....40.04

S. 1245 — P. VII. 108.

A = 6,0 blanche; B = 7,4 cendré.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L
1855,206	10 ^m 22	48	26 ^m 2	89	10° D
— 278	10,30	27	26,7	25	10, D
Moyenne = 1855,24	10,249		26,40		

S. 1263 — Anonyme.

A = 8,3 et B = 9,3 j'ai toujours été en doute sur les couleurs.

1854,926	22 ^m 79	86	16 ^m 5	43	80° D
— 954	22,61	28	16,7	23	80, D
1855,111	22,82	57	17,1	36	90 —
— 291	23,12	35	17,3	32	60, D
— 299	23,18	69	17,0	42	60, D
Moyenne = 1855,10	22,918		16,91		

S. 1273 — Hydrae.

A = 3,5 jaune; B = 7,2 olivâtre-cendré.

1854,926	3 ^m 74	75	21 ^m 3	27	30° G
1855,069	3,61	56	21,6	28	10, D
— 413	3,24	87	21,3	22	10, D
— 168	3,48	86	21,8	16	10, D
— 283	3,45	89	21,5	43	0 —
— 302	3,42	89	21,5	43	0 —
— 330			21,3	36	10, G
Moyenne = 1855,14	3,476		21,175		

S. 1283 — Anonyme.

A = 7,3 bleu-clair; B = 8,3 bleu.

1855,135	15 ^m 93	12	124 ^m 2	41	90° —
— 163	16,01	55	123,3	46	10, D
— 267	16,03	32	124,4	34	80, G
Moyenne = 1855,19	15,978		123,91		

S. 1295 — 17 Hydrae.

Couleurs et grandeurs non notées.

1852,215	4 ^m 70	20	359 ^m 3	4	15° D
— 228	4,71	60	357,0	12	10, D
— 261	4,59	20	358,9	6	10, D
— 280	4,50	20	358,4	4	10, D
Moyenne = 1852,25	4,648		358,01		

Chaque position est la moyenne de deux seulement prises dans la même soirée.

S. 1306 — α^2 Ursae majoris.

A = 5,4 blanche; B = 10,0 indéfinissable.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L
1854,272	3 ^m 66	20	459 ^m 8	10	50° D
— 967	3,67	66	257,4	19	40, G
— 973	3,91	54	257,4	40	20, G
1855,069			256,6	33	20, G
— 111			257,8	17	45, G
— 116	3,65	78	258,9	34	45, D
— 330	3,85	52	259,7	24	50, D
Moyenne = 1854,93	3,746		258,00		

S. 1321 — Anonyme.
A = 7,0 blanc-rougâtre; B = 7,3 blanc-rougâtre.

1855,088	19 ^m 72	50	53 ^m 8	18	20° D
— 111	19,68	61	53,3	43	20, D
— 198	19,31	23	53,7	26	20, D
— 288	19,54	82	53,7	142	40, D
Moyenne = 1855,17	19,608		53,58		

S. 1334 — 38 Lyncis.
A = 4,5 blanche; B = 6,9 cendré-olivâtre.

1855,135	3 ^m 10	60	242 ^m 8	15	45° D
— 141	2,99	55	240,5	40	10, D
— 179			243,1	32	50, D
— 231			241,8	26	50, D
— 280	2,93	71	241,1	30	10, D
Moyenne = 1855,19	3,003		241,68		

S. 1338 — Lyncis 157.
A = 7,2 blanche; B = 7,5 blanche.

1855,168	bien sép.		135 ^m 2	42	30° G
— 179			136,4	22	60, G
— 239			136,3	15	60, G
Moyenne = 1855,20			135,72		

S. 1424 — γ Leonis.
A = 2,5 jaune parfait; B = 3,2 olivâtre.

1854,228	2 ^m 85	70	107 ^m 9	35	80° G
— 234	2,85	70	108,7	85	70, G
— 247	2,84	20	107,9	10	80, G
— 267	2,84	90	108,1	45	70, G
— 278	2,86	60	107,7	30	70, G
— 926	3,43	78	109,4	47	20, D
1855,102	3,21	29	109,9	23	20, D
— 296	3,02	41	109,1	45	20, D
— 278			110,8	35	20, D
— 280	2,96	87	109,2	47	20, D
— 285	2,92	78	109,2	32	20, D
Moyenne = 1854,76	2,974		108,87		

(Die Fortsetzung folgt).

I n h a l t.

- (Zu Nr. 1026). Berliner Refractor-Beobachtungen (Fortsetzung und Schluss), von Herrn Dr. Foerster 275 —
 Schreiben des Herrn Mauy, Dir. der Sternwarte zu Washington, die Vertheilung der Beobachtungen der Asteroiden betreffend 279.
 Formole pel calculo dell'orbita ellittica di un pianeta con tre osservazioni. Memoria del cav. Annibale de Gasparis 281.
 Berichtigungen zu Nr. 1020 der Astronom. Nachr. 283.
 Mémoires micrométriques des Étoiles doubles et triples (Fortsetzung von Nr. 1015) 285.

Entdeckung eines Planeten.

Herr *Goldschmidt* hat am 22^{ten} Mai einen neuen Planeten 11.12ter Grösse gefunden und mir folgende annähernde Positionen desselben mitgetheilt:

1856 Mai 22	10 ^h 20 ^m	m. Zt. Paris	AR app. \odot	= 10 ^h 22 ^m 15'	δ app. \odot	= +11° 11'
(— 23	11 30	— —		10 23 1		+11 15)
— 25	11 10	— —		10 26 10		+11 5

Am 23^{ten} Mai scheint statt des Planeten ein andrer Stern beobachtet zu sein.

Altona, den 28^{ten} Mai 1856.

P.

Ursae majoris, 1853. S. 1245. P. VII. 108. S. 1306. Ursae majoris, 1853. S. 1245. P. VII. 108. S. 1306.

$A = 6,0$ blanche; $B = 7,4$ cendré.

$A = 5,4$ blanche; $B = 10,0$ indéfinissable.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
1855,206	10 ^m 22	48	26 ^m 2	89	10° D
— ,278	10,30	27	26,7	25	10, D
Moyenne = 1855,24	10,249		26,40		

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
1854,272	3 ^m 66	20	259 ^m 8	10	50° D
— ,967	3,67	66	257,2	19	40, G
— ,973	3,97	54	257,4	40	20, G
1855,069	....	..	256,6	33	20 G

Planeten

Die Beobachtungen der Planeten sind in der Tabelle aufgeführt. Die Beobachtungen der Planeten sind in der Tabelle aufgeführt.

1855,206	10 ^m 22	48	26 ^m 2	89	10° D
— ,278	10,30	27	26,7	25	10, D
Moyenne = 1855,24	10,249		26,40		

Die Beobachtungen der Planeten sind in der Tabelle aufgeführt.

Die Beobachtungen der Planeten sind in der Tabelle aufgeführt.

Moyenne = 1852,25... 54,648... 368,01

Chaque position est la moyenne de deux seulement prises dans la même soirée.

Moyenne = 1854,76... 2,974... 108,87

(Die Fortsetzung folgt)

Inhalt.

- (Zu Nr. 1026). Berliner Refractor-Beobachtungen (Fortsetzung und Schluss), von Herrn Dr. Foerster 273. —
 Schreiben des Herrn Maury, Dir. der Sternwarte zu Washington, die Vertheilung der Beobachtungen der Asteroiden betreffend 279. —
 Formole per calcolo dell'orbita ellittica di un pianeta con tre osservazioni. Memoria del cav. Annibale de Gasparis 281. —
 (Berichtigungen zu Nr. 1020 der Astronom. Nachr. 1853. —
 Mesures micrométriques des Raies doubles et triples (Fortsetzung von Nr. 1015) 285. —

Altona 1856. Mai 28.

Beobachtung des Planeten $\textcircled{41}$

auf der Berliner Sternwarte, von den Herren *Bruhns* und *Winnecke*.

	M. Zt. Berl.	α app. $\textcircled{41}$	δ app. $\textcircled{41}$
1856 Juni 1	11 ^h 1 ^m 55 ^s .7	159° 57' 59 ^u .4	+ 10° 56' 10 ^u .1
2	10 29 12.3	159 19 20.4	+ 10 53 44.4

Herr *Bruhns* hatte bei der Reduction der früher mitgetheilten Beobachtung vom 1^{ten} Juni den Vergleichstern verwechselt.
P.

S. 1245. — P. VIII. 108. — S. 1306. — σ^2 Ursae majoris. —
 $A = 6,0$ blanche; $B = 7,4$ cendré. — $A = 5,4$ blanche; $B = 10,0$ indéfinissable.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.	Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
1855,206	10"22	48	26°2	89	10° D	1854,272	3"66	20	259°8	10	50° D
— 1855,227	10,30	27	26,7	25	10, D	— 1854,287	3,67	66	257,2	19	40, G
Moyenne = 1855,24	10,249		26,40			— 1854,299	3,91	54	257,4	40	20, G
									256,6	33	20 G

— 1855,249

— 1855,249

— 1855,249

— 1855,249

— 1855,249

— 1855,249

Chaque position est la moyenne de deux seulement prises dans la même soirée.

— 1855,249

Moyenne = 1854,76... 2,974... 108,87
 (Die Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

- (Zu Nr. 1026). Berliner Refractor-Beobachtungen (Fortsetzung und Schluss), von Herrn Dr. Foerster 273. —
 Schreiben des Herrn Maury, Dir. der Sternwarte zu Washington, die Vertheilung der Beobachtungen der Asteroiden betreffend 278. —
 Formole pel calcolo dell'orbita ellittica die un pianeta con tre osservazioni. Memoria del cav. Annibale de Gasparis 281. —
 Berichtigungen zu Nr. 1020 der Astronom. Nachr. 285. —
 Mesures micrométriques des Étoiles doubles et triples (Fortsetzung von Nr. 1019) 285. —

Altona 1856. Mai 28.

Beobachtung des Planeten $\textcircled{41}$
 auf der Berliner Sternwarte, von den Herren *Bruhns* und *Winnecke*.

	$\textcircled{41}$ M. Zt. Berl.	$\textcircled{41}$ α app.	$\textcircled{41}$ δ app.
1856 Juni 1	$11^{\text{h}}1^{\text{m}}55^{\text{s}}.7$	$158^{\circ}46'11''9$	$+10^{\circ}50'53''4$

*image
not
available*

Zur Dioptrik.

Ueber die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche den Weg eines ausserhalb der Ebene der Axe gelegenen Lichtstrahles durch ein System brechender Medien bestimmen, von Herrn Dr. L. Seidel.

Bei der Ableitung der Formeln, welche zur Berechnung der sogenannten Abweichung wegen der Kugelgestalt in gegebenen optischen Systemen und zur Vernichtung dieses Fehlers in herzustellenden Apparaten gebraucht werden, pflegt man sich bekanntlich auf die Betrachtung solcher Lichtstrahlen einzuschränken, welche der durch die Mittelpunkte der Krümmungen sämtlicher brechenden (oder auch spiegelnden) Flächen hindurch gehenden Axe des Systems entweder parallel sind oder dieselbe schneiden. Die Untersuchung umfasst also nur solche Lichtkegel vollständig, welche in leuchtenden Punkten der Axe ihre Spitze haben: Lichtkegel, welche von Punkten ausserhalb der Mitte des Gesichtsfeldes (nach welcher die Axe gerichtet ist) ausgehen, können darin nur durch diejenigen ihrer Strahlen repräsentirt werden, welche in die durch die Spitze des Kegels und durch die Axe gelegte Ebene fallen, eine Ebene, welche sie offenbar in ihrem ganzen Laufe nicht verlassen werden. Auch in ihrer Einschränkung auf den Vorgang in einer solchen Ebene genügt die Theorie gut genug den bisherigen Ansprüchen der Technik. Die Vernichtung weiterer Fehler neben denjenigen, welche nach den gewöhnlichen Rechnungs-Methoden beseitigt werden, würde natürlich im Allgemeinen eine Vermehrung der dazu disponiblen Mittel, also der brechenden oder reflectirenden Flächen, erforderlich machen; — allein unsere praktische Optik, zu früh des grossen Meisters beraubt, der zuerst an ihre Leistungen den Maassstab der Wissenschaft legte, findet auch in den Händen ihrer geschicktesten Vertreter noch so grosse Schwierigkeit, einer zu polirenden Fläche mit der erforderlichen Exactheit die Kugelgestalt und einen vorgeschriebenen Radius zu geben, dass man zur Zeit gewiss besser thut, sich mit einem mässigen theoretischen Effekte zu begnügen, als durch das Verlangen nach einem höheren den unvermeidlichen Mängeln der Ausführung neuen Spielraum frei zu geben. Man kann also nicht ohne sagen, dass auf dieser Seite ein sehr dringendes Bedürfniss zu einer Erweiterung der Theorie besteht. Es kommen allerdings auch Fälle vor, in welchen man einer Ausdehnung der Betrachtung auf den Raum nicht wohl aus dem Wege gehen kann; aber viel öfter wird man sich, abgesehen von

jeder praktischen Anwendung, in der mathematischen Untersuchung selbst durch das unangenehme Gefühl beengt finden, in der Analyse an das schmale Geleise der Strahlen in der Axen-Ebene geheint zu sein, und den Reichthum der Erscheinungen um dieselbe her zur Seite liegen zu lassen. Eine Nothwendigkeit, sich solcher Beschränkung zu unterwerfen, besteht nicht; seitdem Gauss gezeigt hat, dass, bei Berücksichtigung der Glieder erster Ordnung allein, die Strahlen ausserhalb der bezeichneten Ebene vollkommen eben so einfach verfolgt werden können, wie die in derselben gelegenen, wird Niemand erwarten, dass in den Gliedern der dritten (d. h. hier der nächstfolgenden) Ordnung der allgemeine Fall eine erheblich grössere Schwierigkeit darbieten sollte als der besondere.

Auf den ersten Blick scheint allerdings die Ausdehnung der Betrachtung auf den Raum geeignet, die Complication der Ausdrücke (den einzigen Gegner, welchem man bei einer Aufgabe der vorliegenden Art zu begegnen hat) sehr zu verstärken. Die Lage einer geraden Linie im Raum, also z. B. die des Lichtstrahls nach einer beliebigen Anzahl von Brechungen oder Spiegelungen, wird durch vier Constanten gegeben, deren Bedeutung auf sehr verschiedene Art gewählt sein kann. Bei jeder neuen Ablenkung, die der Strahl erfährt, ändern diese vier Bestimmungsstücke ihre Werthe, in der Weise, dass die vier neuen Werthe sich nach den Gesetzen der Brechung aus den alten ableiten lassen. Unterscheidet man in jedem der Bestimmungsstücke zwei Theile, von welchen der erste den Näherungswerth bildet, welcher bei Vernachlässigung der Glieder von der Ordnung der Kugelabweichung sich ergibt, während der zweite die Correction dritter Ordnung darstellt, durch deren Hinzufügung Genauigkeit bis auf übrig bleibende Fehler der fünften Ordnung erreicht wird, so sind die ersteren Theile als bekannt anzusehen, und die vier Correctionsglieder allein sind der Gegenstand einer neuen Untersuchung. Im Allgemeinen wird man erwarten müssen, den Werth jeder solchen Grösse nach irgend einer neuen Brechung abhängig zu finden von den vier Werthen, der ähnlichen Grössen, welche sich auf die unmittelbar vorausgehende Lage des Strahles beziehen, und

zwar wird jeder neue Werth als eine lineäre Function dieser vier zuvor gültigen erscheinen, weil alle Potenzen und Producte dieser kleinen Correctionen in höhere Ordnungen fallen. Der ganze Ausdruck des Werthes für das Correctionsglied irgend eines der vier Bestimmungsstücke nach z. B. n Brechungen wird sich also zunächst darstellen als eine Summe von vier Gliedern, von denen jedes Eine der Correctionen der vier Bestimmungsstücke für die Lage des Strahles nach $n-1$ Brechungen zum Factor hat, und zu welchen noch ein fünftes an der n ten Brechungsfäche neu entstehendes Glied derselben Ordnung hinzutritt. Bedenkt man nun, dass jedes der vier ersten Glieder selbst wieder durch eine ähnliche Summe von 5 Gliedern nach einem recurirenden Verfahren zu ersetzen sein wird u. s. w., so scheint es, dass schon nach sehr wenigen Brechungen eine solche Menge von einzelnen Theilen gehäuft wird, dass alle Uebersicht verloren gehen müsste. Man hat aber ein vortreffliches Mittel in der Hand, diese Verwicklung abzuschneiden, durch die geeignete Auswahl der vier Bestimmungsstücke für die Lage des Strahles nach jeder Brechung. Die geometrische Bedeutung derselben kann leicht so fixirt werden, dass der Ausdruck des Correctionsgliedes einer jeden, welches sich auf die Lage des Strahles nach der n ten Brechung bezieht, nicht mehr die vier Correctionsglieder für die Lage vor dieser Brechung enthält, sondern nur ein Einziges derselben.

§

Man denke sich etwa die Lage des Strahles vor seiner n ten Brechung bestimmt durch die zwei Paare von Coordinaten der Punkte, in welchen er zwei feste und auf der Axe senkrecht stehende Ebenen A und B durchdringt. Seine Lage nach der Brechung kann in ähnlicher Weise auf zwei andere Transversal-Ebenen A' und B' bezogen werden. Die Lage aller vier Ebenen ist dabei ganz willkürlich, man kann daher z. B. zwischen diejenigen von A und von A' und andererseits zwischen der von B und von B' einen beliebigen Zusammenhang statuiren. Man kann z. B. annehmen, A' befände sich an derjenigen Stelle, an welcher ein in A befindliches (wirkliches oder auch bloss virtuelles) leuchtendes Object, nachdem die von ihm ausgehenden Strahlen an der brechenden Fläche abgelenkt worden sind, zufolge der dioptrischen Näherungsformeln sein wirkliches oder virtuelles Bild findet. In gleicher Weise seien die Ebenen B und B' in Verbindung gesetzt. Nach dieser Anordnung ist es klar, dass die Näherungswerthe der Coordinaten des Punktes, in welchem die Ebene A' vom gebrochenen Strahl getroffen wird, nur abhängig sind von den Coordinaten, welche sich auf die Ebene A beziehen, und ganz unabhängig von den für die Ebene B gültigen, denn nach den

Näherungsformeln werden alle Strahlen, welche sich in demselben Punkte von A gekreuzt haben, sich wieder in Einem Punkte von A' begegnen, welches auch die Richtung der einzelnen gewesen sein mag. Man kann noch einen Schritt weiter gehen, und sagen: wenn die Coordinaten, deren man sich in den verschiedenen Ebenen zur Fixirung der Punkte bedient, in welchen sie von den Strahlen durchdrungen werden, etwa solche rechtwinklige sind, welche in allen diesen verschiedenen Ebenen einander parallel stehn, und überall von der optischen Axe ihren Anfang nehmen, — oder auch wenn sie Polarcordinaten sind, deren Pole sämmtlich in der optischen Axe liegen und deren Winkel durchaus von parallelen Graden ausählen, — so wird aus der Aehnlichkeit zwischen Object und Bild und aus ihrer ähnlichen Lage hervorgehn, dass man den Näherungswertb jeder der beiden der Ebene A' angehörigen Coordinaten angeben kann, sobald man denjenigen der ihr in der Ebene A analogen Coordinate kennt, unabhängig von der zweiten Coordinate. So wird also die besondere Art, wie über die Bedeutung der vier Bestimmungsstücke der Lage des Strahles verfügt worden ist, die Folge haben, dass der Näherungswertb eines jeden derjenigen vier Stücke, welche sich auf den gebrochenen Strahl beziehen, nicht mehr abhängig ist von allen vier vor der Brechung gültigen Grössen, sondern nur von einer einzigen darunter.*) Geht man nun auf das Correctionsglied über, welches an den Näherungswertb angebracht werden muss, um die Genauigkeit bis auf Grössen von der Ordnung der Kugel-Abweichung auszuheben, — so wird von diesem allerdings nicht mehr dasselbe gelten wie von dem Hauptgliede; allein da der Werth, welchen jedes der vier Bestimmungsstücke nach der Brechung hat, annähernd gefunden wird, ohne alle Kenntniss der Werthe, welche diesen dieser Stücke vor der Brechung zukommen, so wird eine nur rohe Kenntniss dieser drei Stücke, verbunden mit einer genaueren des vierten, hinreichend sein, um jenen Werth sehr genau zu finden. Mit andern Worten: um das Correctionsglied für irgend eines der vier Bestimmungsstücke der Lage des Strahles nach der Brechung zu finden, bedarf man zwar der Kenntniss aller vier Stücke, wie sie vor der Brechung gelten, aber bei dreien unter denselben genügt die Näherungswertb; nur die Correction des Einigen, welches die Lage des noch nicht gebrochenen Strahls die analoge Bedeutung hat, wie dasjenige, dessen Correction verlangt wird für den gebrochenen, übt einen Einfluss von ihrer eigenen Ordnung auf die gesuchte Grösse aus, die übrigen können sich erst in höheren Ordnungen geltend machen.

*) Man kann auch bei einer etwas andern Anordnung den gleichen Vortheil erreichen; die vorgeschlagene bietet sich aber am natürlichsten dar.

Es gelingt also durch diese Betrachtungsweise, die verschiedenen Unbekannten (nämlich die vier Correctionsglieder für die Lage des Strahls in jedem Stadium seines Ganges durch das optische System) von einander zu separiren, und in Folge dessen jede einzelne von ihnen durch eine einfache σ über die auf einander folgenden brechenden Flächen sich erstreckende Summation zu finden. Am bequemsten wird man für die Entwicklung selbst sich rechtwinkliger Coordinaten bedienen, weil in diesem Falle alle vier Bestimmungsglieder übliche Bedeutung haben und sich durch blosse Vertauschungen aus einander ergeben, so dass eine einzige Ableitung Alles umfasst. Zum Schlusse kann man dann bequem auf Polarcordinaten übergehen, welche sich für die Anwendung auf einen Apparat, in welchem rings um die Axe Alles gleich ist, noch mehr empfehlen.

Man bemerkt, dass zur Grundlage der ganzen Betrachtung des Weges des Lichtstrahls zwei Systeme von auf der Axe senkrechten Ebenen gemacht werden. Jedem Medium, in welches das Licht gelangt, gehört Eine Ebene eines jeden Systemes zu. Die ursprüngliche Lage des Strahles wird nemlich bestimmt durch die Angabe der Coordinaten seiner Durchschnittpunkte mit zwei willkürlichen Ebenen A und B ; welche ich die Grundebenen des ersten und des zweiten Systemes nennen werde; seine Lage nach einmaliger Brechung wird bestimmt durch die Coordinaten der Durchschnittpunkte mit A' und B' , nach zweimaliger Brechung mit A'' und B'' , u. s. f., endlich seine letzte Lage durch die Durchschnittpunkte mit A^* und B^* , wobei einerseits die Ebenen $A, A', A'', \dots A^*$, welche ein „Ebenen-System“ bilden, und ebenso andererseits auch $B, B', B'', \dots B^*$, welche das 2te System constituiren, in der Weise unter sich verknüpft sind, dass immer die folgende eines Systemes in der Stelle liegt, wo den dioptrischen Näherungsformeln nach durch die Brechung des Lichtes an der Scheidungsfläche der zugehörigen Medien das wirkliche oder virtuelle Bild der vorausgehenden Ebene desselben Systemes erzeugt wird.

§ 2.

In zwei früheren Aufsätzen, welche sich in Nr 835 und Nr 874 der A. N. abgedruckt finden, habe ich die Vortheile hervorgehoben, welche sich für die Vereinfachung der dioptrischen Formeln ergeben, wenn man an die Stelle der natürlichen Elemente des optischen Systemes (d. i. an die Stelle der Krümmungsradien ρ seiner Flächen und der Distanzen d dieser Flächen von einander) gewisse andere Grössen, A und σ , setzt. Man sieht leicht ein, dass für den Zweck der gegenwärtigen Untersuchung, bei welcher zwei Systeme von Transversalebene als massgebend auftreten, die Einführung derselben Grössen beinahe von selbst indicirt ist. In der

That könnte man, im Gegensatz zu jenen absoluten Elementen des optischen Apparates, die Grössen A und σ passend die auf ein bestimmtes System von Bildebenen bezogenen Elemente desselben nennen, denn wenn der Abstand der Grundebene A von der ersten brechenden Fläche

$$= \frac{h_0}{\sigma_1} \text{ gesetzt wird, so gehen die Quotienten } \frac{h_0}{\sigma_1}, \frac{h_2}{\sigma_2}, \frac{h_3}{\sigma_3}, \frac{h_4}{\sigma_4}$$

u. s. w. direct die Abstände der ersten Bildebene A' von der ersten und von der zweiten brechenden Fläche, dann der zweiten Bildebene A'' von der zweiten und von der dritten brechenden Fläche u. s. w. Dabei sind die Grössen h proportional den Näherungswerthen der Distanzen, von der Axe, derjenigen Punkte, in welchen die verschiedenen brechenden Flächen von einem Strahle getroffen werden, *) welcher ursprünglich die Axe in der Transversalebene A kreuzt, und sie nach seinen verschiedenen Brechungen wieder in A', A'' etc. kreuzen wird; die σ sind proportional den Näherungswerthen der Winkel, welche derselbe Strahl nach und nach mit der Axe bildet. Die strenge Definition beider Classen von Grössen ist enthalten in den Gleichungen, welche die Verbindung zwischen ihnen und den absoluten Elementen ρ und d des optischen Apparates herstellen **)

$$\rho = \frac{2\sigma_1 \cdot 2\sigma_2}{2\sigma_1 - \sigma_2 + \frac{\sigma_1}{2\sigma_2} - \frac{\sigma_2}{2\sigma_1}}; \quad \sigma = \frac{d}{2\sigma_1 + 2\sigma_2} = \frac{h - h'}{2\sigma_1 + 2\sigma_2} \quad (1)$$

wenn man dazu noch die Gleichung fügt

$$\frac{h_0}{\sigma_1} = \text{Abstand der Grundebene } A \text{ von der ersten brechenden Fläche.}$$

Für die gegenwärtig beabsichtigte Untersuchung, in welcher die zwei Ebenensysteme A und B gleiches Recht haben, wird es angemessen sein, zunächst wenigstens gleichzeitig die zwei Systeme von Elementen zu gebrauchen, nemlich die h , σ , welche sich auf die Ebenen A , und die h' , σ' , welche sich ganz ebenso auf die Ebenen B beziehen. Allerdings werden dadurch in die Ausdrücke neben einander die Zeichen für doppelt so viele Grössen eingeführt, als von einander unabhängige existiren; allein in demjenigen Falle, in welchem ein solcher Pleonasmus der Bezeichnung nachtheilig wäre, in dem Falle nemlich, wo es sich um die Berechnung eines nach gewissen Bedingungen erst herzu-

*) In Nr 874 Normalstrahl genannt.

**) In Betreff der von mir stehend angewendeten Bezeichnung der brechenden Flächen mit geraden und der zwischenliegenden Medien mit ungeraden Indices, ferne aller übrigen hier nicht besonders erläuterten Bezeichnungen, wie ρ, d, ν, n, N u. s. w. erlaube ich mir, um nicht allzu weitläufig zu werden, auf meine früheren Aufsätze in Nr 835 und 874 zu verweisen.

stellenden Apparates handelt, kann man ohne Mühe die Grössen des Systemes B (h' , σ') zuletzt selbst durch diejenigen des Systemes A (h , σ) eliminiren, mit Hilfe der Formeln, welche den Zusammenhang zwischen diesen zwei Gruppen von einander analogen Grössen enthalten, und welche bereits in § 871 mitgetheilt sind.*) In dem andern Hauptfalle der Anwendung, wenn nemlich die Formeln gebraucht werden sollen, um mit ihrer Hilfe die Wirkung eines schon vorhandenen optischen Systemes zu studiren, kann man ohne hin sowohl die h , σ als auch die h' , σ' aus den gegebenen Werthen ρ und d berechnen mittelst des folgenden einfachen Algorithmus, der in den Gleichungen (1) begründet ist:

Man bildet sich die Constanten a_0 , a_1 , $a_2 \dots$ nach den Gleichungen

$$a_1 = -\frac{n}{2l-1} \frac{-n}{2l+1} = +n \frac{n}{2l-1} \frac{n}{2l+1} \frac{2l}{\rho_{2l}}$$

$$a_{2l+1} = -\frac{\nu}{2l+1} \frac{d}{2l+1}$$

wählt hierauf h_0 und σ_1 so, dass $\frac{h_0}{\sigma_1}$ ist dem Abstand

der Grundebene A von der ersten brechenden Fläche**)

(und analog h'_0 und σ'_1 so, dass $\frac{h'_0}{\sigma'_1}$ dieselbe Bedeutung für

die Grundebene B hat); man macht $a_1 = a_1 \sigma_1$, $a_0 = h_0$

und berechnet mit diesen Anfangswerten alle späteren x nach der Gleichung

$$x_{m+1} = a_m x_m + x_{m-1}; \dots \dots \dots (2)$$

alsdann hat man allgemein:

$$\frac{h}{\sigma} = x_{2l}$$

$$\sigma_{2l+1} = \frac{\nu}{2l+1} \frac{x}{2l+1}$$

und ähnlich ergeben sich die h' , σ' , so dass alle Hülfsgrössen bekannt sind.

§ 3.

Die vollständige Entwicklung der Glieder dritter Ordnung selbst nach dem aufgestellten Plane ist Sache einer leichten Rechnung. Man muss natürlich von Gleichungen ausgehen, welche in aller Strenge und im Raume aus der bekannten Lage eines auf eine brechende (oder auch spiegelnde) sphärische Fläche auffallenden Strahles die Lage des gebrochenen Strahls finden lehren. Ich werde diese Gleichungen hier in

derjenigen Form zu Grunde legen, in welcher Gauss sie an die Spitze seiner „Dioptrischen Untersuchungen“ gestellt hat. Es sind dort rechtwinklige Coordinaten x , y , z angenommen, die ihren Anfang in der optischen Axe des Apparates haben: die x zählen längs dieser Axe, wachsend im Sinne des Gangs der Lichtstrahlen, die y und z senkrecht darauf. Die vier Bestimmungsstücke für die Lage des Strahls sind hiebei die zwei Paare von Constanten (ξ , b und γ , c), welche in den Gleichungen seiner Projectionen in die Ebenen xy und xz vorkommen; diesen beiden Gleichungen ist für den auffallenden Strahl die Form gegeben

$$y = \frac{\xi}{n} x + b; \quad z = \frac{\gamma}{n} x + c$$

und für den gebrochenen Strahl die Form

$$y = \frac{\xi'}{n} x + b'; \quad z = \frac{\gamma'}{n} x + c'$$

wobei die x von demjenigen Punkte aus zählen, in welchem die brechende Fläche von der optischen Axe getroffen wird,

und wobei $\frac{1}{n} : \frac{1}{n'}$ das Brechungsverhältniss beim Ueber-

gange aus dem vorausgehenden Medium in das folgende

darstellt.**) Der Zusammenhang zwischen den Grössen

b , ξ , c , γ einerseits und b' , ξ' , c' , γ' andererseits ist dann in aller Strenge ausgesprochen in den Gleichungen: (p. 3

und 4 der D. U.)

$$\left. \begin{aligned} \frac{\xi}{n} \rho (1 - \cos \theta) + b &= \frac{\xi'}{n} \rho (1 - \cos \theta) + b' \\ \frac{\gamma}{n} \rho (1 - \cos \theta) + c &= \frac{\gamma'}{n} \rho (1 - \cos \theta) + c' \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

$$\left. \begin{aligned} (\xi \rho + nb) \sin \lambda &= (\xi' \rho + n'b') \sin \lambda' \\ (\gamma \rho + nc) \sin \lambda &= (\gamma' \rho + n'c') \sin \lambda' \end{aligned} \right\}$$

in welchen ρ , wie schon oben, den Radius der Krümmung der brechenden Fläche bezeichnet, während θ den (kleinen) Winkel zwischen Einfallslot und Axe vorstellt, λ und λ' aber die beider von Quadranten wenig abweichenden Winkel, welche der auffallende und resp. der gebrochene Strahl einschliessen mit der Geraden, die im Mittelpunkt der Sphäre senkrecht auf der Axe so errichtet ist, dass sie die beiden Richtungen des Strahles schneidet. Die Grössen b , ξ , c , γ , b' , ξ' , c' , γ' , $\sin \theta$, $\cos \lambda$, $\cos \lambda'$ werden, in Folge der Einschränkung der ganzen Untersuchung auf kleine Oeffnungen der brechenden Flächen und auf ein kleines Gesichtsfeld, sämmtlich als kleine Grössen von derselben Ordnung, nemlich von der ersten, angesehen. Wenn man in dieser Voraussetzung an die Stelle der strengen Gleichungen (3) solche setzt, welche nur die Glieder erster und dritter Ordnung ent-

*) Die den h , σ analogen Grössen der zweiten Gruppe, welche hier h' , σ' heissen, sind in dem Aufsätze § 871 mit den Buchstaben h , σ bezeichnet.

**) Der Sinn ist, in welchem diese Abstände positiv zu rechnen sind, ist in den früheren Aufsätzen festgestellt.

*) Die n sind die reciproken Werthe der von mir mit μ bezeichneten Grössen.

halten, so sind die dadurch begangenen Fehler offenbar nur von der fünften Ordnung, oder sie verhalten sich zu den beträchtlichsten Gliedern dieser Gleichungen wie Grössen vierter Ordnung zur Einheit. Denn Glieder von geraden Ordnungszahlen kommen in diesen Gleichungen gar nicht vor.

Wenn man also in den Gleichungen (3) der Reihe nach setzt:

$$\left. \begin{aligned} b &= b_0 + \Delta b & b' &= b'_0 + \Delta b' \\ c &= c_0 + \Delta c & c' &= c'_0 + \Delta c' \\ \epsilon &= \epsilon_0 + \Delta \epsilon & \epsilon' &= \epsilon'_0 + \Delta \epsilon' \\ \gamma &= \gamma_0 + \Delta \gamma & \gamma' &= \gamma'_0 + \Delta \gamma' \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

indem man durch die angehängte Null diejenigen Theile die-

$$b_0 = b_0; \quad c_0 = c_0; \quad \epsilon_0 + \frac{n b'_0}{\rho} = \epsilon_0 + \frac{n b_0}{\rho}; \quad \gamma_0 + \frac{n c'_0}{\rho} = \gamma_0 + \frac{n c_0}{\rho} \dots (5)$$

und dazu zwischen den Correctionsgliedern $\Delta b, \Delta c$ etc. dieser Grössen die folgenden Gleichungen (zu deren Vereinfachung die Gleichungen (5) schon benutzt sind):

$$\left. \begin{aligned} \Delta b' - \Delta b &= 2\rho \sin \frac{1}{2} \theta^2 \left(\frac{\epsilon_0}{n} - \frac{\epsilon'_0}{n} \right) \\ \left(\Delta \epsilon' + \frac{n \Delta b'}{\rho} \right) - \left(\Delta \epsilon + \frac{n \Delta b}{\rho} \right) &= \frac{1}{2} \left(\epsilon_0 + \frac{n b_0}{\rho} \right) (\cos \lambda^2 - \cos \lambda'^2) \\ \Delta c' - \Delta c &= 2\rho \sin \frac{1}{2} \theta^2 \left(\frac{\gamma_0}{n} - \frac{\gamma'_0}{n} \right) \\ \left(\Delta \gamma' + \frac{n \Delta c'}{\rho} \right) - \left(\Delta \gamma + \frac{n \Delta c}{\rho} \right) &= \frac{1}{2} \left(\gamma_0 + \frac{n c_0}{\rho} \right) (\cos \lambda^2 - \cos \lambda'^2) \end{aligned} \right\} \dots (6)$$

Man bemerkt, dass es genügt, die weitere Entwicklung für die Grössen $b, \epsilon, b', \epsilon'$ zu führen, welche sich auf die Projection des Strahles in die Ebene xy beziehen; durch blosse Vertauschung dieser Grössen mit c, γ, c', γ' erhält man alsdann auch die für die Ebene $x'y'$ geltenden Resultate.

§ 4.

Nach dem im Eingange dargelegten Plane der Untersuchung sind die Gauss'schen Bestimmungsstücke b, ϵ, c, γ für die Lage des Strahls vor der Brechung, und $b', \epsilon', c', \gamma'$ für die Lage nach der Brechung nun zu ersetzen durch die je vier Coordinaten der Punkte, in welchen der Strahl in jede seiner beiden Lagen die zwei dem Medium, in welchem er sich gerade befindet zugehörigen Transversalebenebenen unseres Systems A und B durchdringt. Nimmt man an, dass der brechenden Fläche, deren Wirkung untersucht werden soll, nach unserer Bezeichnung der Index $2i$ zugehört (d.h. dass sie die $i + 1^{\text{te}}$ in der Reihenfolge ist), so bezeichnen $\frac{h_{2i-1}}{h_{2i}}$ und $\frac{h'_{2i-1}}{h'_{2i}}$ die Abstände der beiden für das vorgehende Medium $2i-1$ aufgestellten Transversal-Ebenen

A und B von dieser Fläche; $\frac{h_{2i+1}}{h_{2i}}$ und $\frac{h'_{2i+1}}{h'_{2i}}$ bezeichnen

der Grössen bezeichnet, welche von der ersten Ordnung sind, während die mit Δ marquirten Grössen das in sich fassen; was von der dritten Ordnung ist, und wenn man gleichzeitig Alles vernachlässigt, was einer andern als der dritten Ordnung angehört, so wird man statt jener strengen Gleichungen solche genäherte erhalten, welche bis auf übrig bleibende Fehler der fünften Ordnung richtig sind. Jede der neuen Gleichungen zerfällt sofort in zwei andere, weil die Glieder erster Ordnung für sich und diejenigen der dritten Ordnung für sich links und rechts gleich sein müssen. Man erhält dadurch zwischen den Näherungswerthen b_0, c_0 etc. der Bestimmungsstücke für die Lage des Strahls die vier Gleichungen (vgl. bei Gauss p. 3 und 8)

die Abstände der dem nachfolgenden Medium $2i+1$ zugehörigen Ebenen A' und B' von derselben Fläche. Zur Vereinfachung der Bezeichnung werde ich mir aber erlauben, so lange als nur die Wirkung einer einzigen brechenden Fläche betrachtet wird, diejenigen Grössen, welche (wie h, h', ρ) den Index $2i$ dieser Fläche erhalten sollten, ohne Index zu schreiben, ebenso diejenigen, welchen der Index $2i-1$ gehört (und welche sich auf das der brechenden Fläche unmittelbar vorausgehende Medium, oder auf die Lage eines Strahls in diesem Medium beziehen) nur durch das unten angehängte Zeichen $-$ zu unterscheiden, und analog die auf das nachfolgende Medium $2i+1$ bezüglichen Grössen durch $+$ unten zu marquiren, so dass z.B.

$$\frac{y_{2i-1}}{y_{2i+1}} = \frac{y_{2i-1}}{y_{2i+1}} + \frac{N_{2i-1}}{N_{2i+1}} + \frac{h_{2i-1}}{h_{2i+1}} + \frac{h'_{2i-1}}{h'_{2i+1}} + \frac{\sigma_{2i-1}}{\sigma_{2i+1}} + \frac{\sigma'_{2i-1}}{\sigma'_{2i+1}}$$

geschrieben wird, anstatt

$$\frac{y_{2i-1}}{y_{2i+1}} = \frac{y_{2i-1}}{y_{2i+1}} + \frac{N_{2i-1}}{N_{2i+1}} + \frac{h_{2i-1}}{h_{2i}} + \frac{h'_{2i-1}}{h'_{2i}} + \frac{\sigma_{2i-1}}{\sigma_{2i}} + \frac{\sigma'_{2i-1}}{\sigma'_{2i}}$$

Die rechtwinkligen Coordinaten (den y und z parallel) des Punktes, in welchem der Strahl vor der Brechung die Transversalebene A trifft, mögen ähnlich bezeichnet sein mit:

$$\bar{y} + \Delta \bar{y}, \quad \bar{z} + \Delta \bar{z}$$

gehen dieselben über in solche Gleichungen, welche die Relationen zwischen den Näherungswerthen $\frac{x}{v}$, $\frac{y}{v}$, $\frac{z}{v}$ unserer neuen Bestimmungsstücke, und die Relationen zwischen den Correctionsgliedern Δ dieser Grössen darstellen. Die ersten Gleichungen nehmen eine besonders einfache Gestalt an. Nach (5) müssen nemlich die Werthe von b_o und von $\xi_o + \frac{\pi b_o}{\rho}$ ungelindert bleiben, wenn man die Grössen, welche sich auf die Lage des Strahls vor seiner Brechung beziehen, vertauscht mit denjenigen, welche nach derselben gültig sind, d. h. in unserer Bezeichnung, wenn man die mit + markirten Grössen vertauscht mit den mit - markirten. Man wird der Werth von $\xi_o + \frac{\pi b_o}{\rho}$ in den neuen Grössen zunächst gefunden:

$$= \frac{1}{v} \frac{1}{v} \left\{ \frac{\sigma'}{\sigma} (\eta - \eta') + \frac{\sigma'}{\sigma} \frac{h}{\rho} - \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{h}{\rho} \right\};$$

schreibt man hier statt $\frac{h}{\rho}$, nach der Gleichung (1), den Werth $\frac{\sigma' - \sigma}{N}$ und ebenso statt $\frac{h}{\rho}$ den Werth $\frac{\sigma' - \sigma}{N}$ (wobei $N = v - v'$ ist) und vereinigt hierauf die beiden Glieder welche η und ebenso die beiden welche η' enthalten, so erhält man:

$$\begin{aligned} H &= \frac{\sigma'}{\sigma} \frac{1}{v} \eta_1 = \frac{\sigma'}{\sigma} \frac{1}{v_1} \eta_1 = \frac{\sigma_2}{\sigma_3} \eta_2 = \dots = \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{1}{v} \eta = \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{1}{v} \eta' = \dots \\ Z &= \frac{\sigma'}{\sigma} \frac{1}{v} \zeta_1 = \frac{\sigma'}{\sigma} \frac{1}{v_1} \zeta_1 = \frac{\sigma_2}{\sigma_3} \zeta_2 = \dots = \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{1}{v} \zeta = \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{1}{v} \zeta' = \dots \\ H' &= \frac{\sigma'}{\sigma} \frac{1}{v} \eta_1 = \frac{\sigma'}{\sigma} \frac{1}{v_1} \eta_1 = \frac{\sigma_2}{\sigma_3} \eta_2 = \dots = \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{1}{v} \eta' = \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{1}{v} \eta = \dots \\ Z' &= \frac{\sigma'}{\sigma} \frac{1}{v} \zeta_1 = \frac{\sigma'}{\sigma} \frac{1}{v_1} \zeta_1 = \frac{\sigma_2}{\sigma_3} \zeta_2 = \dots = \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{1}{v} \zeta' = \frac{\sigma}{\sigma'} \frac{1}{v} \zeta = \dots \end{aligned}$$

Man könnte die Grössen H und Z als die reducirten rechtwinkligen Coordinaten der Durchschnittpunkte zwischen dem Strahl und den Transversalebenen bezeichnen; wenn man nemlich in den verschiedenen Ebenen der Systeme A und B verschiedene Maassstäbe zur Messung der Coordinaten gebraucht, und zwar solche, deren Einheiten sich wie die diesen Ebenen zukommenden $\frac{v}{\sigma}$ verhalten, so wird man die Coordinaten in allen Ebenen A durch die constanten Grössen H , Z , und in allen Ebenen B durch die Grössen H' , Z' ausgedrückt finden. Die Consequenz führt darauf, auch die Correctionsglieder Δy , Δz in demselben Maasse auszudrücken, so dass allgemein

$$\frac{1}{T} \left(\frac{\sigma \eta}{v} - \frac{\sigma' \eta'}{N} - \frac{\sigma' \eta'}{v} + \frac{\sigma \eta}{N} \right).$$

Dieser Werth, ebenso wie derjenige von b_o , d. h. wie der Ausdruck

$$\frac{1}{T} \left(\frac{\sigma' \eta'}{v} h - \frac{\sigma \eta}{v} h' \right)$$

muss unverändert bleiben, wenn man die Marken - und + mit einander vertauscht. Da nun bei dieser Vertauschung die Grössen $\frac{\sigma - \sigma'}{N} = \frac{\sigma - \sigma'}{v - v'}$ und $\frac{\sigma' \eta'}{N}$ ebenso wie h , h' u. T.

ihre Werthe behalten, so muss also sein

$$\frac{\sigma \eta}{v} = \frac{\sigma' \eta'}{v'}; \quad \frac{\sigma' \eta'}{v} = \frac{\sigma \eta}{v'};$$

d. h. die Producte von der Form $\frac{\sigma}{v} \eta$ bleiben constant durch alle auf einander folgenden Medien des optischen Systems.*) Es wird angemessen sein, diese constanten Werthe, welche den Näherungsgliedern η , η' (und ebenso auch ζ , ζ') unserer Coordinaten proportional sind, anstatt der veränderlichen Bestimmungsstücke selbst einzuführen; demnach sei gesetzt:

$$\begin{aligned} \frac{\sigma}{v} \eta &= \frac{\sigma'}{v'} \eta' = \dots = \frac{\sigma}{v} \eta = \frac{\sigma'}{v'} \eta' = \dots \\ \frac{\sigma}{v} \zeta &= \frac{\sigma'}{v'} \zeta' = \dots = \frac{\sigma}{v} \zeta = \frac{\sigma'}{v'} \zeta' = \dots \\ \frac{\sigma}{v} \eta' &= \frac{\sigma'}{v'} \eta = \dots = \frac{\sigma}{v} \eta' = \frac{\sigma'}{v'} \eta = \dots \\ \frac{\sigma}{v} \zeta' &= \frac{\sigma'}{v'} \zeta = \dots = \frac{\sigma}{v} \zeta' = \frac{\sigma'}{v'} \zeta = \dots \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \frac{v_{21-1}}{\sigma_{21-1}} (H + \Delta H)_{21-1} &= \frac{v_{21-1}}{\sigma_{21-1}} (H + \Delta H)_{21-1} \\ \frac{v_{21-1}}{\sigma_{21-1}} (Z + \Delta Z)_{21-1} &= \frac{v_{21-1}}{\sigma_{21-1}} (Z + \Delta Z)_{21-1} \\ \frac{v_{21-1}}{\sigma_{21-1}} (H' + \Delta H')_{21-1} &= \frac{v_{21-1}}{\sigma_{21-1}} (H' + \Delta H')_{21-1} \\ \frac{v_{21-1}}{\sigma_{21-1}} (Z' + \Delta Z')_{21-1} &= \frac{v_{21-1}}{\sigma_{21-1}} (Z' + \Delta Z')_{21-1} \end{aligned} \quad (9)$$

*) Man kann dem Resultat natürlich auch aus den Gesetzen der Brechung unmittelbar ableiten, ohne dieselben erst in die Form der Gleichungen (5) zwischen den b und ξ gebracht zu haben.

zunehmend die rechtwinkligen Coordinaten der Durchschnittspunkte des Strahls mit den verschiedenen auf der Axe senkrechten Ebenen unserer beiden Systeme darstellen; den Grössen $\Delta H, \Delta Z$ u. s. w. müssen dabei offenbar, wie geschehen ist, Indices beigelegt werden, obgleich die Grössen H, Z selbst keine solchen tragen, denn jene Grössen werden nicht, wie diese, von Medium zu Medium constant sein. Auch bei der Anwendung von Polarcordinaten wird es natürlich sein sich für den Radiusvector desselben Maassstabes zu bedienen, so dass

$$\left. \begin{aligned} \frac{y}{\sigma} (R + \Delta R)_{21-1} &= r_{21-1} + \Delta r_{21-1} \\ \frac{y}{\sigma} (R' + \Delta R')_{21-1} &= r'_{21-1} + \Delta r'_{21-1} \end{aligned} \right\} \dots (10)$$

die Länge desselben in den verschiedenen Ebenen repräsentiren, in welchen

$$\left. \begin{aligned} v + \Delta v_{21-1} \\ v' + \Delta v'_{21-1} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (11)$$

die Positionswinkel sind. Von diesen letzteren Grössen ist es nemlich an und für sich klar, dass der Näherungswert v für alle Bildebenen des Systems A und ebenso v' für alle solche des Systems B constant sind: in den ersten Gleichungen (10) aber werden R und R' ebenfalls von Medium zu Medium constant sein, weil nach dem Zusammenhang der zwischen rechtwinkligen und Polarcordinaten besteht, offenbar wieder ist

$$\left. \begin{aligned} H &= R \cos v; & H' &= R' \cos v' \\ Z &= R \sin v; & Z' &= R' \sin v' \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (12)$$

Dabei ist nur zu bemerken, dass nach den Gleichungen (10) die Radiusvectors r, r' nicht in allen Transversal-Ebenen

als positiv angesehen werden können; nachdem nemlich die Zeichen von R, R' fixirt sind, so werden r, r' positiv oder negativ werden, je nach dem Vorzeichen der Grösse $\frac{y}{\sigma}$: d. h. zufolge den Gleichungen (8) in solchen Ebenen des Systems A , von welchen die Eine ein verkehrtes Bild einer in der andern gezeichneten Figur enthält, werden die r entgegengesetzte Vorzeichen erhalten, — gleiche Vorzeichen hingegen, wenn die Bilder in beiden ähnliche Lage haben. Dieselbe Bewandtnis hat es mit den Zeichen der r' in Bezug auf zwei Ebenen des Systems B . Durch diese Anordnung erlangt man den Vortheil, dass v in allen Ebenen eines und desselben Systems denselben Werth hat; wollte man dass die r alle als positiv ansehen (was an sich willkürlich ist) so würde v zweierley Werthe beizulegen sein, nemlich der ursprüngliche und (in denjenigen Ebenen, welche die Grundebenen des Systems A verkehrt abbilden) ein um den Halbkreis von demselben verschiedener.

Die Gauss'schen Bestimmungstücke drücken sich durch die neu eingeführten reducirten Coordinaten nemlich so aus:

$$\begin{aligned} \frac{\epsilon_0}{n} &= \frac{H\sigma' - H'\sigma}{T}; & \frac{\Delta \epsilon}{n} &= \frac{\sigma' \Delta H - \sigma \Delta H'}{T} \\ \delta_0 &= \frac{-H\kappa' + H'\kappa}{T}; & \Delta \delta &= \frac{-\kappa' \Delta H + \kappa \Delta H'}{T} \end{aligned}$$

und auf gleiche Weise ergeben sich die Grössen $\frac{\epsilon'}{n}, \delta'$ und ihre Correctionen, wenn man statt der mit dem angehängten — bezeichneten Grössen diejenigen mit der Marke + setzt; ferner erhält man γ statt δ und c statt δ , wenn man zur Rechten H, H' mit Z, Z' vertauscht.

(Fortsetzung folgt.)

Entdeckung eines Planeten.

Herr Goldschmidt hat am 22^{ten} Mai einen neuen Planeten, 11,12ter Grösse gefunden und mir folgende anstehende Positionen desselben mitgetheilt:

$$\begin{array}{rcl} 1856 \text{ Mai } 22 & 10^h 22^m & \text{m. Zt. Paris} \quad \text{AR app. } (4) = 10^h 22^m 15^s \quad \delta \text{ app. } (4) = +11^\circ 11' \\ & (-23 \ 11 \ 30) & \text{---} \\ & & \text{---} \\ & & 10 \ 26 \ 10 \quad \text{---} \end{array}$$

Am 23^{ten} Mai scheint statt des Planeten ein andrer Stern beobachtet zu sein.
Altona, des 28^{ten} Mai 1856. P.

Inhalt: 1. Die Dioptrik: Ueber die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche den Weg eines ausserhalb der Ebene der Axe verlaufenden Lichtstrahles durch ein System brechender Medien bestimmen, von Herrn Dr. L. Seidel 269.
Entdeckung des Planeten (41) von Herrn Goldschmidt in Paris 303.

Zur Dioptrik.

Ueber die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche den Weg eines ausserhalb der Ebene der Axe gelegenen Lichtstrahles durch ein System brechenden Medien bestimmen, von Herrn Dr. L. Seidel.

(Fortsetzung von vor. Nummer.)

Man kann jetzt in den beiden ersten Gleichungen (6) die Grössen δ , ϵ und ihre Correctionen durch die aufgestellten Werthe ersetzen. Dabei erhält das Binom $\epsilon_0 + \frac{n\delta_0}{\rho}$, welches vorher schon besprochen wurde, den Ausdruck $\frac{1}{TN} (H(\sigma' - \sigma) - H(\sigma - \sigma))$ und seine Correction $\Delta\epsilon + \frac{n\Delta\delta}{\rho}$ den Werth $\frac{1}{TN} (\Delta H(\sigma' - \sigma) - \Delta H(\sigma - \sigma))$; analog wird $\Delta\epsilon + \frac{n\Delta\delta}{\rho} = \frac{1}{TN} (\Delta H(\sigma' - \sigma) - \Delta H(\sigma - \sigma))$; der Ausdruck von $\frac{\epsilon_0}{n} - \frac{\epsilon_0}{n^2}$ wird ganz ähnlich $\frac{1}{T} (H(\sigma' - \sigma) - H(\sigma - \sigma))$

In den Gleichungen, wie sie sich nach Ausführung die-

$$\Delta H - \Delta H = \frac{H(\sigma' - \sigma) - H(\sigma - \sigma)}{NT} ((\sigma - \sigma) 2\rho \sin \frac{1}{2} \theta^2 + \frac{h}{2} (\cos \lambda'^2 - \cos \lambda^2))$$

und die ähnliche Gleichung für $\Delta H' - \Delta H'$ ergibt sich, wenn man rechts in der auf den Bruch folgenden Klammer σ, σ', K anstatt σ, σ', h schreibt. Die vor der Klammer stehende Grösse bleibt nemlich von der Buchstabenvertauschung ganz unberührt, weil bei derselben die Grösse T gleichzeitig mit dem Zähler ihr Zeichen wechselt.

§ 5.

Es sind jetzt noch die Ausdrücke für die kleinen Grössen $\sin \frac{1}{2} \theta$, $\cos \lambda$, $\cos \lambda'$ aufzusuchen, wobei aber nur die Glieder erster Ordnung erforderlich sind, weil diese allein einen Einfluss dritter Ordnung auf den Werth von $\Delta H - \Delta H'$ ausüben. Was zunächst den Winkel θ betrifft, so ist, nach

$$2\rho \sin \frac{1}{2} \theta^2 = \frac{1}{2\rho} \frac{1}{T^2} \{ (Hh' - H'h)^2 + (Zh' - Z'h)^2 \} = \frac{1}{2\rho} \frac{1}{T^2} \{ R^2 h'^2 + R^2 h^2 - 2RR'h'h' \cos(\nu' - \nu) \}$$

Um λ zu finden, muss man zuerst die Coordinaten y und z des Punctes kennen, in welchem der Strahl die Ebene trifft, welche im Mittelpunkt der brechenden Kugel senkrecht auf der Axe errichtet ist. Sie ergeben sich, indem man in

ser Substitutionen ergeben, kommen die 4 Grössen ΔH nicht mehr einzeln vor, sondern nur die zwei Differenzen $\Delta H - \Delta H'$ und $\Delta H' - \Delta H'$; man kann daher aus ihnen zwei andere ableiten, in deren Einer nur die erste dieser Differenzen vorkommt, während die andere nur den zweiten Unterschied erhält. Die erste dieser Gleichungen ergibt sich, wenn man die erste der in die neuen Variablen umgeschriebenen Gleichungen (6) multiplicirt mit $(\sigma - \sigma)$ und dazu die mit h multiplicirte zweite Gleichung addirt; man erhält dabei zur Linken einen Factor $h(\sigma' - \sigma) - h'(\sigma - \sigma)$ statt dessen nach (7) geschrieben werden kann $(\nu - \nu') T = NT$. Das Resultat wird daher:

der Bedeutung desselben, $\rho \sin \theta =$ dem Abstände, von der Axe, des Punctes, in welchem der Strahl die brechende Sphäre trifft. Man kann statt dieses Punctes denjenigen nehmen, in welchem die die Sphäre in der Axe berührende Ebene von dem Strahle durchdrungen wird; diese Ebene ist unsere Coordinaten-Ebene der $y z$. Die Gleichungen des auffallenden Strahles heissen nun, wenn man die Glieder dritter Ordnung vernachlässigt, und für δ_0 , ϵ_0 , c_0 , γ , ihre oben gefundenen Werthe setzt:

$$yT = -(Hh' - H'h) + x(H\sigma' - H'\sigma) \dots (13)$$

$$zT = -(Zh' - Z'h) + x(Z\sigma' - Z'\sigma)$$

(diejenigen des gebrochenen Strahles ergeben sich durch die einfache Verwandlung von σ, σ' in σ, σ'); man findet daher

den Gl. (13) $x = \rho$ setzt. Es wird daher für den Durchschnittspunkt:

$$\frac{yT}{\rho} = H\left(\sigma' - \frac{h}{\rho}\right) - H'\left(\sigma - \frac{h}{\rho}\right)$$

Man erhält aber zufolge einer schon oben gemachten Anwendung der Gl. (1):

$$\frac{v\sigma - v\sigma'}{\rho} = \frac{v}{N} (\sigma - \sigma')$$

und

$$\sigma' - \frac{h'}{\rho} = \frac{v}{N} (\sigma' - \sigma')$$

es wird also

$$y \frac{TN}{\rho v} = H(\sigma' - \sigma') - H(\sigma - \sigma')$$

und ebenso

$$z \frac{TN}{\rho v} = Z(\sigma' - \sigma') - Z(\sigma - \sigma')$$

Die Gleichungen der Geraden, welche den Mittelpunkt der Sphäre mit dem so gefundenen Durchschnittspunkte verbindet, werden also sein

$$\frac{y}{P-P'} = \frac{z}{Q-Q'}$$

wenn man zur augenblicklichen Abkürzung schreibt:

$$P = H\sigma' - H\sigma; \quad Q = Z\sigma' - Z\sigma$$

$$P' = H\sigma' - H\sigma; \quad Q' = Z\sigma' - Z\sigma$$

$$\cos \lambda^2 - \cos \lambda'^2 = -\frac{1}{T^2} \{ R^2 (\sigma'^2 - \sigma^2) + R'^2 (\sigma'^2 - \sigma^2) - 2RR' \cos(v'-v) (\sigma' - \sigma) \}$$

Nachdem auf diese Weise $\theta, \lambda, \lambda'$ gefunden sind, so nimmt jetzt die frühere Gleichung für $\Delta H - \Delta H'$ folgende Gestalt an:

$$\Delta H - \Delta H' = \frac{H(\sigma' - \sigma) - H'(\sigma' - \sigma)}{N T^2} \left\{ R^2 \frac{h^2}{\rho} (\sigma - \sigma') + R'^2 \frac{h'^2}{\rho} (\sigma - \sigma') - 2RR' \cos(v'-v) h \frac{h'}{\rho} (\sigma' - \sigma) \right\} \quad (14)$$

Der Ausdruck von $\Delta Z - \Delta Z'$ erhält man hieraus, wenn man einfach in dem vor der Klammer stehenden Factor Z, Z' an die Stelle von H, H' setzt, wobei die Grösse, in der Klammer ganz unverändert bleibt. Diese Grösse lässt sich durch paarweise Vereinigung derjenigen Glieder, welche mit demselben Potenzen von R und R' multiplicirt sind, noch etwas vereinfachen. Schreibt man nemlich statt $\frac{h'}{\rho}$ seinen

Werth (aus 1.) $\frac{v\sigma' - v\sigma}{N}$, und statt $h'(\sigma - \sigma')$ den Werth $h(\sigma' - \sigma) - NT$, welcher sich aus Gl. (7) ergibt, so wird dadurch h' ganz eliminiert, und der Ausdruck in der Klammer stellt sich so:

Man sieht, dass diese Gerade (wie es sein muss) unverändert bleibt, wenn man an die Stelle des einfallenden Strahles den gebrochenen setzt. Die Winkel nun, welche diese Linie mit dem auffallenden und mit dem gebrochenen Strahl bildet, sind λ und λ' ; nach der allgemeinen Vorschrift, durch welche in der analytischen Stereometrie der Winkel zwischen zwei Geraden gefunden wird, deren Gleichungen gegeben sind, findet man daher: *)

$$\cos \lambda^2 = \frac{P(P-P') + Q(Q-Q')}{TT \{ (P-P')^2 + (Q-Q')^2 \}}$$

$$\cos \lambda'^2 = \frac{P'(P-P') + Q'(Q-Q')}{TT \{ (P-P')^2 + (Q-Q')^2 \}}$$

Zieht man diese Ausdrücke, welche gleiche Nenner haben, von einander ab, und wendet man auf die Differenz der in den Zählern vorkommenden Quadrate die Gleichung an $M^2 - N^2 = (M-N)(M+N)$, so erhält man das einfache Resultat:

$$\cos \lambda^2 - \cos \lambda'^2 = -\frac{1}{TT} \{ P^2 + Q^2 - P'^2 - Q'^2 \}$$

welches sich, wenn man für die P, Q wieder ihre Werthe schreibt, und nach den Gleichungen (12) zu den Polarcordinaten übergibt, so darstellt:

$$-R^2 \left(h \frac{\sigma - \sigma'}{N} + \frac{v\sigma' - v\sigma}{N} \right) + T \frac{v\sigma' - v\sigma}{N} \quad (15)$$

Nachdem in diesem Ausdrucke die Polarcordinaten statt der rechtwinkligen sich gewissermassen von selbst eingestellt haben, so erscheint es angemessen, die letztern jetzt ganz zu verlassen, also anstatt der $\Delta H, \Delta Z$, die Werthe für $\Delta R, \Delta v$ zu suchen. Wir haben offenbar (aus 12.) im Vergleich mit T sind.

$$\Delta R = \Delta H \cos v + \Delta Z \sin v$$

$$R \Delta v = -\Delta H \sin v + \Delta Z \cos v$$

wobei die Indices von ΔR , Δv , ΔH , ΔZ immer die gleichen sind. Man wird also, um $\Delta R - \Delta v$ zu erhalten, den für $\Delta H - \Delta Z$ aufgestellten Ausdruck multipliciren mit $\cos v$, den ähnlichen für $\Delta Z - \Delta v$ mit $\sin v$, und beide addiren, und ganz ähnlich verfahren für $R \Delta v - R \Delta v$. Weil nun die Grössen $\Delta H - \Delta H$ und $\Delta Z - \Delta Z$ den Factor in der Klammer gemein haben, so wird dieser offenbar auch für $\Delta R - \Delta v$

und für $R \Delta v - R \Delta v$ gemeinschaftlich bleiben, und es werden nun an die Stelle des in (14) vor der Klammer stehenden Bruches treten

$$\text{in dem Ausdrucke für } \Delta R \dots \frac{1}{2} \frac{R(\sigma' - \sigma') - R'(\sigma - \sigma) \cos(v' - v)}{N T^2}$$

$$\text{in dem Ausdrucke für } R \Delta v \dots \frac{1}{2} \frac{R \sin(v' - v)(\sigma - \sigma')}{N T^2}$$

Mit den Zählern dieser Brüche wird man nunmehr den in der Klammer stehenden Factor (s. 15) ausmultiplirciren, um Alles vollständig nach Potenzen von R und R' zu ordnen. Man erhält auf diese Weise:

$$2 T^2 (\Delta R - \Delta v) = R^2 h \left(\frac{\sigma - \sigma'}{N} \right)^2 (\nu \sigma - \nu \sigma') \dots (I.)$$

$$- R^2 R (1 + 2 \cos(v' - v)) h \frac{(\sigma - \sigma')(\sigma' - \sigma')}{N N} + (\nu \sigma - \nu \sigma') \dots (II.)$$

$$+ R' R^2 \cos(v' - v) \left\{ 2 h \left(\frac{\sigma' - \sigma'}{N} \right)^2 (\nu \sigma - \nu \sigma') \dots (III.a)$$

$$+ h \frac{(\sigma - \sigma')(\sigma' - \sigma')}{N N} (\nu \sigma' - \nu \sigma') + \frac{T}{N} (\sigma - \sigma') (\nu \sigma' - \nu \sigma') \dots (III.b)$$

$$- R^2 \left(h \left(\frac{\sigma' - \sigma'}{N} \right)^2 (\nu \sigma' - \nu \sigma') + \frac{T}{N} (\sigma' - \sigma') (\nu \sigma' - \nu \sigma') \right) \dots (IV.)$$

$$2 T^3 R (\Delta v - \Delta v) = R' \sin(v' - v) \times \text{Alles Folgende:}$$

$$R^2 h \left(\frac{\sigma - \sigma'}{N} \right)^2 (\nu \sigma - \nu \sigma') \dots (V.)$$

$$- R' R \cos(v' - v) h \frac{(\sigma - \sigma')(\sigma' - \sigma')}{N N} + (\nu \sigma - \nu \sigma') \dots (VI.)$$

$$+ R^2 \left(h \frac{(\sigma - \sigma')(\sigma' - \sigma')}{N N} (\nu \sigma' - \nu \sigma') + \frac{T}{N} (\sigma - \sigma') (\nu \sigma' - \nu \sigma') \right) \dots (VII.)$$

§ 6.

Diese Gleichungen geben direct die Veränderungen, welche die Grössen ΔR und Δv erleiden, in Folge der Ablenkung der Strahlen an einer neuen brechenden Fläche. Um die vollständigen Werthe beider Grössen zu erhalten, wie sie nach einer beliebigen Anzahl von Brechungen (oder auch Spiegelungen) sich darstellen, würde man zunächst den Grössen h und N den allgemeinen Index $2i$ irgend einer Fläche beilegen, den mit der Marke — bezeichneten Grössen den Index $2i - 1$ des dieser Fläche vorausgehenden Mediums, und den mit + signirten Grössen den Index $2i + 1$ des nachfolgenden Mediums; hierauf würde man, wenn etwa $k + 1$ brechende Flächen vorhanden sind (deren letzte nach unserer Bezeichnung den Index $2k$ erhält) für $2i$ nach und

nach die Zahlen 0, 2, 4, ... $2k$ setzen und alle für die ΔR erhaltenen Gleichungen einerseits, sowie alle für die Δv erhaltenen, andererseits, summiren.

Es ist gezeigt worden, dass T , R , R' , sowie v und v' durch das ganze optische System unveränderliche Werthe haben; auf der linken Seite der Gleichungen werden daher nach der Summation einfach erscheinen die Grössen $2 T^2 \Delta R$

und $2 T^3 R \Delta v$; denn die ursprünglichen Werthe $2k+1$

ΔR und Δv sind Null, weil erst durch die Brechungen oder Spiegelungen Fehler im Bilde entstehen; auf der rechten Seite werden ebenso die von R , R' , v und v' abhängigen Factoren Constanten sein, und die Summation der verschiedenen Gleichungen ähnlicher Art wird rechts nur die Aenderung

herbeiführen, dass jeder solche Factor, anstatt mit einer einzelnen von den h, σ, σ' abhängigen Grösse, mit einer über alle Flächen sich erstreckenden Summe sol-

$$A_0 \left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{N_0} \right)^2 (\nu_1 \sigma_1 - \nu_1 \sigma_2) + h_2^2 \left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{N_2} \right)^2 (\nu_1 \sigma_1 - \nu_2 \sigma_2) + \dots + h_{24} \left(\frac{\sigma_1 - \sigma_{24}}{N_{24}} \right)^2 (\nu_{24-1} \sigma_{24-1} - \nu_{24} \sigma_{24}) \dots (16)$$

und mit der nemlichen Summe wird in dem Ausdrucke von $2T^2 R \Delta v$ dasjenige Glied multiplicirt sein, welches,

ausser dem Factor $R \sin(v' - v)$ noch die Grösse R^2 enthält. Ueberhaupt bemerkt man, dass in den vollständigen Ausdrücken von $2T^2 R \Delta v$ und $2T^2 R \Delta v$ nicht sieben

verschiedene Summen mit den von R, R', v, v' abhängigen Gliedern multiplicirt erscheinen, sondern nur fünf; denn es besteht zwar das allgemeine Glied von ΔR aus vier und das von Δv aus drei gesonderten Theilen, aber die in Zeile I. und in Zeile V. und ebenso die in Zeile II. und in Zeile VI. stehenden von den h, σ, σ' abhängigen Grössen sind identisch. *) Man wird also, um in der Ebene des Bildes die Fehler dritter Ordnung vollständig, d. h. für alle Combinationen von Werthen der R, R', v, v' zum Verschwinden zu bringen, nur fünf Gleichungen zu erfüllen haben, welche sich ergeben, indem man diejenigen Summen $= 0$ setzt, deren allgemeine Glieder in den Zeilen

- I oder V
- II oder VI
- III oder VII
- IIIa
- IV

mit den von R, R', v, v' abhängigen Factoren multiplicirt erscheinen. Kann man nicht allen diesen fünf Bedingungen genügen, so wird man die wichtigsten unter ihnen auswählen, indem man die Coefficienten derjenigen Glieder zunächst berücksichtigt, welche den grössten Einfluss auf Fehler im Bilde ausüben würden. Je nach den besonderen Umständen der Aufgabe, die man sich gestellt hat, kann es auch passend sein, nicht einige ausgewählte von den 5 Summen im Allgemeinen $= 0$ zu machen, sondern gewisse Verbindungen derselben; indem man die glänzende Vernichtung der Fehler dritter Ordnung, wenn sie nicht für alle Werthe der R, R', v, v' möglich ist, wenigstens für diejenigen besonders Combinationen von Werthen dieser Grössen zu erreichen sucht, welche den für den speciellen Zweck des Apparates wichtigsten Strahlen-eigen sind. A. d. h. diejenige Combination, welche

cher Grössen multiplicirt erscheint. Z. B. wird in dem Ausdrucke von $2T^2 \Delta R$ der Factor R^2 multiplicirt sein mit folgender Summe:

Die Grösse ΔR stellt, multiplicirt mit $\frac{\nu_{24-1}}{\sigma_{24-1}}$ (nach

Gl. 10) die in die Richtung des Radiusvectors fallende Abweichung des Lichtstrahls in der letzten Ebene unseres Systems A dar: $R \Delta v$ ist, mit demselben Factor mul-

tiplicirt, die auf der Richtung des Radiusvectors senkrechte Abweichung desselben Strahls in der nemlichen Ebene. Wenn also die Kenntniss der Grössen ΔR und $R \Delta v$ für sich allein (d. h. ohne die gleichzeitige Ermittlung von $\Delta R', R' \Delta v$) dienen soll, um die Fehler in dem Bilde eines darzustellenden Objectes zu messen, (so wie dies oben angenommen worden ist) so muss dabei vorausgesetzt sein, dass die Ebene des Bildes mit der letzten Ebene unseres Systemes A coincidire; oder mit andern Worten, man muss die Grundebene dieses Systems auf dasjenige Object fallen lassen, für welches die Untersuchung oder die Vernichtung der Fehler im Bilde das nächste Interesse hat. Die Bequemlichkeit der Anwendung empfiehlt diese Wahl vor jeder andern. Anders verhält es sich mit der Grundebene des Systemes B (auf welches sich die mit einem Accent bezeichneten Grössen beziehen). Die Annahme über die Lage dieser letztern ist gleichgültig für die Bedeutung der Grössen $\Delta R, \Delta v$; sie kann also, wenn man nur diese Correctionen aufsuchen will, ganz nach Belieben gemacht werden. Bei der Anwendung auf bestimmte Apparate ereignet sich jedoch sehr häufig der Fall, dass die Oeffnung der zur Wirksamkeit kommenden Strahlenkegel vorzugsweise bedingt ist durch die Weite bestimmter Diaphragmen (zu welchen die Fassungen der Gläser und nach Umständen auch die Iris des Auges mit zu rechnen sind). Wenn man also die Grundebenen des Systemes B an den Ort des vorzugsweise entscheidenden Diaphragmas legt,*) so hat man den Vortheil, den extremen Werth, welchen die Grösse R annehmen kann, einfacher zu bestimmen als in jedem andern Fall; die Kenntniss dieses extremen Werthes wird wichtig sein, weil die relative Grösse der verschiedenen oben in Zeile I bis VII

*) Wenn dieses Diaphragma nicht dem ersten Medium angehört, so muss man, den Ort seines Uchilens annehmend, d. h. den Ort, wo sich ein (reelles oder virtuelles) Object im ersten Medium befinden müsste, damit das betreffende Diaphragma ein Bild von ihm wäre, bilden.

*) Auch noch die in Zeile IIIb. und in Zeile VII stehenden Ausdrücke stimmen überein, aber der erstere steht nicht selbstständig, sondern ist zu IIIa zu addiren.

stehenden Glieder von demselben abhängig ist, und also auch die Auswahl der bedeutendsten unter diesen Gliedern sich auf solche Kenntnisse stützen muss.

In allen Fällen wird das Maximum der vorkommenden Werthe von R' mit der Oeffnung des Apparates zunehmen, während der grösste Werth von R durch die Grenze des geforderten Gesichtsfeldes fixirt ist. Bei Apparaten von welchen man kein grosses Gesichtsfeld, dagegen verhältnissmässig starke Oeffnung fordert (um ihnen auch eine bedeutende Vergrösserung zumuthen zu können) wird demnach die Wichtigkeit der verschiedenen Glieder unserer Ausdrücke von Zeile I und V an bis zu Zeile IV und VII stufenweise abnehmen. Dieser Fall tritt unter Andern ein bei dem Objectiv eines astronomischen Fernrohrs. Es erscheint z.B. der Radius der freien Oeffnung des Königsberger Heliometers, von dem Mittelpuncte der Krümmung der 2^{ten} Fläche aus gerechnet, 362 Minuten gross *), während der scheinbare Radius des auf Einmal zu überschendenden Stückes am Himmel von Bessel im Extreme nur zu 48 Minuten angenommen wird; das angläre Maass der Oeffnung ist also hier 7,5 mal grösser als dasjenige des Gesichtsfeldes, und in Folge dessen würde hier von der dritten Potenz der dem letzteren proportionalen Grösse ein noch geringerer Einfluss zu erwarten sein, als selbst von der (von uns vernachlässigten) 5^{ten} Potenz derjenigen, welche der Oeffnung proportional ist. Bei Apparaten ähnlicher Art wird also die wichtigste unter den fünf Bedingungen eines fehlerfreien Bildes diejenige sein, vermöge deren, gleichzeitig in den beiden Ausdrücken von ΔR und $R \Delta v$, die mit der dritten Potenz von R' multiplicirten Glieder verschwinden, oder vermöge deren die bei (16) in extenso angesetzte Summe, mit welcher dieselben multiplicirt sind, gleich Null gemacht wird. Der Complex dieser Glieder, welche für Strahlen von der Mitte des Gesichtsfeldes ($R = 0$) allein vorhanden sind, bildet das Maass der speciell angeordneten „Abweichung“ wegen der Kugelgestalt und man sieht, dass die Gleichung für die Aufhebung derselben sich hier ebenso ergibt, wie sie schon in § 835 I. aufgestellt worden ist. Die vier neuen Ausdrücke, welche zu diesem schon bekannten treten, zeigen eine eigenthümliche Verwandtschaft mit demselben. —

Der Fall kann vorkommen, und er wird sich sogar häufig ereignen, dass unsere Definitionsgleichung (10) der Grösse R einer kleinen Umformung bedarf. Wir haben nemlich gesetzt $R = r_{1-1} \frac{\sigma_{1-1}}{r_{1-1}}$ oder, weil diese Grösse constant durch alle Radien ist, $R = \frac{\sigma}{r_{1-1}}$. Fallen nun das Object

und die mit demselben coincidirende Grundebene des Systems A in unendliche Entfernung, so wird für alle Punkte seitlich von der Mitte des Gesichtsfeldes r unendlich sein, dagegen wird $\sigma = 0$: man muss deshalb den Ausdruck hier so schreiben: $R = \frac{h_0}{r_{1-1}} \left(\frac{-1}{h_0} \frac{\sigma}{r} \right)$ wobei die Grösse $\frac{r}{r_{1-1}} \frac{\sigma}{-1} =$ ist der Tangente des scheinbaren Abstands des Punctes von welchem der Strahl kommt, von der Mitte des Gesichtsfeldes: denn r ist der lineäre Abstand, und $\frac{h_0}{\sigma}$ ist die Entfernung des Objects von der ersten Fläche des optischen Systemes.

Um die Lage der aus dem Apparate hervorgehenden Strahlen vollständig zu kennen, müsste man auch noch die Ausdrücke für die Fehler $\Delta R'$, $\Delta v'$ anschreiben, welche die Correctionen der Coordinaten der Durchschnittspunkte dieser Strahlen mit der letzten Ebene des Systemes B repräsentiren. In Folge der ganz ähnlichen Bedeutung, die unseren beiden Ebenen-Systemen zukommt, ist es klar, dass man, um diese Grössen zu erhalten, nur in den obigen Ausdrücken, Zeile I bis VII, umzutauschen haben wird

R und ΔR	mit	$R', \Delta R'$
v und Δv	mit	$v', \Delta v'$
h	mit	h'
σ , σ'	mit	σ' , σ

wodurch zufolge Gl. 7 auch übergeht

$$T \text{ in } -T$$

§ 7.

Wenn die abgeleiteten Formeln angewendet werden sollen, nicht um die Fehler eines schon vorhandenen Apparats zu untersuchen, sondern um die Dimensionen eines erst herzustellen gewissenen Bedingungen gemäss zu berechnen, so wird es (wie schon am Anfang bemerkt worden ist) noch als ein Uebelstand anzusehen sein, dass in unseren Ausdrücken die Grössen A , σ und die R' , σ' gleichzeitig vorkommen, während sie doch nicht von einander unabhängig sind. Man wird also noch die Einen mittelst der Andern eliminiren müssen. In einem besondern Falle wird dieses unnöthig. Wenn sämtliche brechende Flächen einander so nahe liegen, dass ihre Distanzen d von einander vernachlässigt werden können, so wird es im Allgemeinen am angemessensten sein, die Grundebene unseres Ebenensystemes B auf die erste dieser Flächen fallen zu lassen; dadurch wird $h_0 = 0$ und daher, nach der 2^{ten} Gl. bei (1) auch alle

*) Zufolge des Angaben bei Bessel: Astron. Untersuch. Bd. I. p. 101 u. ff.

übrigen $k' = 0$; weil aber die ρ nicht ebenfalls Null sein können, so müssen, nach der ersten Gl. in (1), auch die Nenner $\frac{\nu}{2i-1} \frac{\sigma'}{2i+1} = \frac{\nu}{2i+1} \frac{\sigma'}{2i-1}$ derselben verschwinden, d. i. die Grössen σ' müssen den ν proportional sein, welche mit ihnen gleichen Index tragen, und können etwa (weil die Einheit der σ und h willkürlich ist) denselben gleich gesetzt werden. Es sind dadurch also die Grössen h' , σ' bekannt, und man behält als Unbekannte nur noch die h , σ . Die Ausdrücke selbst, von I bis VII, vereinfachen sich dadurch wesentlich, und geben Veranlassung zu einigen allgemeinen Schlüssen über Apparate der jetzt besprochenen besonderen Art, wovon am Schlusse noch die Sprache sein wird. In jedem andern Falle bleibt es jedoch nothwendig,

$$\left. \begin{aligned} \frac{\sigma'}{2i-1} - \frac{\sigma'}{2i+1} &= (\sigma_{2i-1} - \sigma_{2i+1}) (\chi - T\Sigma) + \frac{TN_{2i}}{h_{2i}} \\ \frac{\nu}{2i-1} \frac{\sigma'}{2i+1} - \frac{\nu}{2i+1} \frac{\sigma'}{2i-1} &= (\nu_{2i-1} \frac{\sigma'}{2i+1} - \nu_{2i+1} \frac{\sigma'}{2i-1}) (\chi - T\Sigma) + \frac{2TN_{2i}\mu_{2i}}{h_{2i}} \\ \frac{\nu}{2i-1} \frac{\sigma'}{2i+1} - \frac{\nu}{2i+1} \frac{\sigma'}{2i-1} &= (\nu_{2i-1} \frac{\sigma}{2i+1} - \nu_{2i+1} \frac{\sigma}{2i-1}) (\chi - T\Sigma) \\ h' &= h (\chi - T\Sigma) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (19)$$

(für $i = 0$ fallen die Summen Σ zur Rechten ganz weg).

Man kann diese Werthe in die Gleichungen für ΔR und $R\Delta v$ setzen, und dann in jeder der einzelnen Zeilen nach Potenzen von T ordnen. Dabei versteht es sich, dass in allen 7 Zeilen die sämtlichen Potenzen von T nicht mit mehr als 5 von einander verschiedenen Factoren multiplicirt auftreten können; denn wir haben schon gesehen, dass die Erfüllung von 5 Gleichungen genügt, um die Fehler des in eine bestimmte Ebene fallenden Bildes aufzuheben, und wenn dieselben einmal gehoben sind, so müssen sie es bleiben, welchen Werth auch die Grösse T haben mag. Denn es ist klar, dass die Vernichtung der Fehler, welche in der letzten Bildebene unseres Systemes A auftreten, nur abhängen kann von der Lage der ersten Ebene dieses Systemes (d. i. von der Lage des Objects) und von den Werthen der ρ und d ;

$$\left. \begin{aligned} 2T^2 \frac{\Delta R}{\Delta v} &= \dots\dots\dots \\ \text{oder Allgemeines Glied des} &= \dots\dots\dots \\ \text{Ausdruckes von } 2T^2 \frac{\Delta R}{\Delta v} &= \dots\dots\dots \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (VII)$$

$$\left. \begin{aligned} 2T^2 R \frac{\Delta v}{\Delta v} &= \dots\dots\dots \\ \text{oder Allgemeines Glied des} &= \dots\dots\dots \\ \text{Ausdruckes von } 2T^2 R \frac{\Delta v}{\Delta v} &= \dots\dots\dots \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (IX)$$

die Elimination, etwa der Grössen h' , σ' durch die h , σ , auszuführen. Die Gleichungen, welche beiderlei Grössen verbinden, sind in № 871 I. II. III. aufgestellt;* das dortige l ist unser h' , und r unser σ' . Mithist Einführung des in (7) definirten Zeichens T und mit der weiteren abkürzenden Bezeichnung

$$\frac{h'}{h_0} = \chi; \quad \frac{\nu}{2i-1} + \frac{\nu}{2i+1} = 2\mu_{2i} \dots\dots (17)$$

$$\Sigma = \sum_{p=1}^{p=1} \frac{\nu}{2p-2} \frac{d}{h} \frac{2p-1}{2p} \dots\dots\dots (18)$$

erhält man folgende Formeln, welche zur unmittelbaren Anwendung auf unsere Ausdrücke geschikt sind:

die Grösse T kann aber nach Gl. (7) ihren Werth verändern, ohne dass etwas an den eben bezeichneten Stücken verriekert wird, durch blosser Aenderung von h_0 und σ_1 , also z. B. durch Verschiebung der Grubenebene des Ebenensystemes B (Veränderung von $\frac{h_0}{\sigma_1}$); die Erfüllung der 5 Bedingungen

kann also von dem besondern Werthe von T nicht abhängen. Diese Betrachtung gibt eine Controlle an die Hand, welcher unsere Ausdrücke nach der Elimination der h' , σ' genügen müssen, und die sie auch wirklich erfüllen.

Werden nemlich die Substitutionen (19) in den Ausdrücken I bis VII. ausgeführt, so ergibt sich, nachdem Alles gehörig geordnet und möglichst reducirt ist:

*) Die vergrössern sich dadurch als Folge der Betrachtung, dass die ρ und d dieselben Werthe haben müssen, mögen sie durch die h , σ oder durch die h' , σ' ausgedrückt werden.

wobei die mit ① . . . ⑤ bezeichneten Grössen in folgender Weise definiert sind:

$$U_{2l} = \frac{1}{2l} \frac{\sigma}{\sigma - 1} \frac{2l}{2l-1} \frac{d}{\sigma+1} - \sum_{p=1}^{p=l} \frac{\nu}{h} \frac{d}{2p-1} \frac{d}{2p-1} \dots (X.)$$

(für $l=0$ fällt rechts die Summe weg)

$$\begin{aligned} \textcircled{1} &= \frac{h}{2l} \left(\frac{\sigma - \sigma'}{N} \frac{2l+1}{2l} \right)^2 \left(\nu \frac{\sigma}{2l-1} \frac{\sigma}{2l-1} - \nu \frac{\sigma}{2l+1} \frac{\sigma}{2l+1} \right) \\ \textcircled{2} &= \textcircled{1} U_{2l} \\ \textcircled{3} &= \textcircled{2} U_{2l} \\ \textcircled{4} &= \textcircled{3} - \frac{N}{\rho_{2l}} \\ \textcircled{5} &= \textcircled{4} U_{2l} \end{aligned} \quad (XI.)$$

und es hat zu bemerken, dass die Buchstaben d und ρ , welche hier der einfacheren Schreibweise wegen neben dem σ und h noch vorkommen, in dem Falle, wo die so bezeichneten Grössen nicht schon bekannt sind, nur als abkürzende Zeichen zu betrachten sind für die aus den Gl. (1) sich ergebenden Ausdrücke durch die σ und h . *)

Die vollständigen Ausdrücke für die in der letzten Bildene entstehenden Fehler, $2^{2l} \Delta R$ und $2^{2l+1} \Delta v$ werden sich von den in VIII. und IX. angesetzten allgemeinen Gliedern nur dadurch unterscheiden, dass an die Stelle der einzelnen Grössen ①, ②, ③, ④, ⑤, die Summen dieser Grössen, genommen über alle Flächen (d. i. von $l=0$ bis $l=k$), also Grössen $S \textcircled{1}$, $S \textcircled{2}$ u. s. w. treten. Das Verschwinden der vier Summen $S \textcircled{1}$, $S \textcircled{2}$, $2 S \textcircled{3} + S \textcircled{4}$, $S \textcircled{5}$ wird die Bedingung für die Aufhebung aller in die Richtung des Radiusvectors fallender Fehler dritter Ordnung sein, und ebenso werden durch Vernichtung der drei Summen $S \textcircled{1}$, $S \textcircled{2}$, $S \textcircled{4}$ die Fehler gleicher Ordnung beseitigt, deren Richtung senkrecht auf den Radiusvectors steht. Das Bild wird, endlich, bis auf übrigbleibende Fehler fünfter Ordnung, ganz präcis sein, wenn alle fünf Summen $S \textcircled{1}$, $S \textcircled{2}$, $S \textcircled{3}$, $S \textcircled{4}$, $S \textcircled{5}$ verschwinden, und nur in diesem Falle.

Die Bedingung $S \textcircled{1} = 0$ ist wieder die schon bekannte für die Aufhebung der speciell sogenannten sphä-

rischen Abweichung. Man sieht, nach dem Zusammenhange, welcher in (XI) zwischen dem allgemeinen Gliede dieser Gleichung und denjenigen der vier übrigen ausgesprochen ist, dass die Harmonie aller Ausdrücke, von welchen die Fehler dritter Ordnung im ganz allgemeinen Falle abhängen, nichts zu wünschen übrig lässt, und dass dieselben auch zur numerischen Berechnung der Fehler für gegebene optische Apparate sehr bequem sind.

§ 8.

Obwohl die zuletzt aufgestellten Gleichungen zunächst nur diejenigen Abweichungen der Strahlen darstellen, welche in einer bestimmten Ebene, der letzten unseres Systemes A , sich ergeben, so reichen sie doch auch aus für alle Untersuchungen, welche die Vertheilung des Lichtes in anderen Ebenen betreffen, die dieser bezeichneten unmittelbar benachbart sind. Denn ist der Abstand einer solchen neuen Ebene E von unserer ersten sehr klein gegen ihren Abstand von der letzten Ebene des Systemes A , so werden bei der Berechnung der in E stattfindenden Abweichungen die Grössen ΔR , Δv offenbar nur einen Einfluss ausüben können, welcher sehr klein ist gegen denjenigen der Grössen ΔR , Δv , und welcher also in eine höhere Ordnung fällt. Man wird demnach die Durchschnittspunkte der austretenden Strahlen mit der Ebene E so genau; als unsere Untersuchung es überhaupt gestattet, erhalten; wenn man die Lage dieser Strahlen als bestimmt ansieht durch $R + \Delta R$ $v + \Delta v$ einerseits, und durch R' , v' andererseits.

Wenn man z. B. annimmt, es seien die Fehler ΔR , Δv nicht vollständig gehoben, d. h. das mit der Grundebene des Systemes A zusammenfallende ausgedehnte Object bilde sich in der letzten Ebene dieses Systemes nicht vollkommen präcis ab, und wenn man untersuchen will (wie Becqel mittelst trigonometrischer Rechnung für das Objectiv des Königsberger Helijometers ähnliches gethan hat), in welcher Ebene das Maass der Fehler des Bildes möglichst klein ausfällt, so wird dazu die eben angestellte Betrachtung dienen; denn es ist im Voraus klar, dass die gesuchte Ebene sich ganz nahe derjenigen befinden muss, auf welche unsere Gleichungen Bezug haben. Ebenso verhält es sich, wenn man die Frage aufwirft, unter welchen Umständen eine von der Ebene verschiedene Rotationsfläche vorhanden ist, auf welcher ein innerhalb der Grössen dritter Ordnung richtiges Bild zu Stande kommt. Damit dies geschehe, wird es nöthig sein, dass alle ursprünglich von Ein und demselben Punkt des Objectes kommenden Strahlen, d. h. alle Strahlen, welche zu demselben R und v gehören, nach ihren Brechungen wieder einen ein-

*) Die Ausdrücke in (VIII) und (IX) lassen sich noch etwas kürzer schreiben, wenn man anstatt der Hilfsgrösse U

einführt $V = \chi + TU$. An diejenige Form, in welcher

die Gleichungen dadurch übergehen, schliessen sich einige der zuletzt noch zu bezeichnenden Controlen bequemer an, als an die oben gegebene Form; ich behalte indessen hier die letztere bei, weil in ihr die fünf Bedingungsgleichungen eines fehlerfreien Bildes am directesten in die Augen fallen.

zigen Durchschultpunct haben, oder auch, wenn man rechtwinklige Coordinaten x, y, z wie früher anwendet, dass die Projectionen der Strahlen in der Ebene xy sich in einem Punkte, und ebenso auch die Projectionen in der Ebene xz sich in einem zweiten Punkte schneiden, und zugleich, dass die Coordinate x für diese beiden Punkte dieselbe sei. Die x denken wir dabei, wie früher, der Axe parallel gerechnet, und weil die Richtung der auf dieser Axe und auf einander senkrechten y und z im Uebrigen willkürlich ist, so kann man, um von unsern Polarcoordinaten möglichst bequem zu diesen rechtwinkligen zu gelangen, die letzteren so legen,

dass $\psi = 0$ wird: alsdann wird unmittelbar $\frac{2\alpha+1}{\sigma} \Delta R$

die den y parallele Abweichung in der letzten Ebene des

Systemes \mathcal{A} , und $\frac{2\alpha+1}{\sigma} R \Delta \psi$ die den z parallele Ab-

weichung in derselben Ebene sein. Führt man die leichte Untersuchung durch, so findet man:

a) Damit eine auf der Axe senkrechte Ebene E existire, welche von allen Strahlen, die zu demselben R und $\psi = 0$, aber zu allen möglichen K, ψ gehören, unter demselben $z = 0$ durchdrungen wird, müssen die Gleichungen erfüllt sein $S \textcircled{1} = 0$; $S \textcircled{2} = 0$;

Unter der nemlichen Bedingung wird auch eine Ebene E' existiren, welche von allen Strahlen jenes Complexes unter demselben y durchdrungen wird.

b) Damit diese beiden Ebenen E und E' zusammenfallen, und damit also alle Strahlen R, ψ gleichzeitig x, y und z gemeinschaftlich haben oder sich alle in einem einzigen Punkte durchschneiden, muss noch weiter sein

$$S \textcircled{3} = 0.$$

Bemerk man, dass hier y dem Radiusvector desjenigen Punktes parallel gerechnet ist, von welchem das Licht ursprünglich kommt, während z auf demselben senkrecht steht, so ergibt sich hieraus auch Folgendes: Wenn nur die Bedingungen unter a) erfüllt sind, und nicht auch die Bedingung bei b), so werden zwei von einander verschiedene Ebenen existiren der Art, dass in der ersten (E) der leuch-

tende Punkt sich abbildet als ein kurzer nach der Mitte des Gesichtsfeldes gerichteter Strich, ohne Breite, während er in der zweiten (E') sich abbildet als ein kurzer, auf der Richtung nach der Mitte senkrecht stehender Strich, abermals ohne Breite. Eine etwas genauere Betrachtung giebt Aufschluss darüber, wie beide Figuren in einander übergehen. Wenn man nemlich die auf der Axe senkrechte Ebene continuirlich von der Lage E gegen E' bewegt, so tritt an die Stelle der ersten Geraden zunächst eine lange und schmale Ellipse, welche fortwährend kürzer und breiter wird, bis, nach dem Durchgange durch einen Kreis, die kleine Axe in die Richtung der früheren grossen fällt und umgekehrt, und endlich bei fortwährender Abnahme der ersten und Zunahme der zweiten Dimension, die zweite Gerade den Schluss macht. Uebrigens werden die beiden Ebenen E und E' ihre Lage verändern, wenn der leuchtende Punkt seine Distanz von der Axe verändert; es existirt daher nicht eine einzige Ebene, auf welcher alle Punkte euer auf dem Objecte verzeichneten und durch die optische Axe gehenden Geraden sich ohne Breite abbilden, sondern nur eine gekrümmte Rotationsfläche F wird dies leisten, sowie auch nur eine zweite Rotationsfläche F' die Eigenschaft haben wird, dass auf ihr alle Kreise, beschrieben mit verschiedenen Radien auf dem Objecte um den Punkt, wo dasselbe von der Axe getroffen wird, — sich ebenfalls als Linien ohne Breite abbilden.*) Beide Flächen F und F' berühren sich in ihrem Scheitel, welcher das präcise Bild der Mitte des Objectes darstellt; sie fallen in eine Einzige zusammen, wenn [ausser $S \textcircled{1}$ und $S \textcircled{2}$ auch noch] $S \textcircled{3} = 0$ ist, und diese Fläche stellt alsdann den Ort des bis auf Fehler 5ter Ordnung genauen Bildes eines ausgedehnten Objectes dar, weil auf ihr nun gleichzeitig die Fehler gehoben sind, welche in die Richtung der Radienvectoren fallen und die senkrecht auf denselben stehenden.

*) Die Fläche F muss mit jeder der Ebenen E diejenige Stelle gemein haben, an welcher diese Ebene die Eigenschaft besitzt, einen Punkt als blossen Strich abzubilden. Dieselbe Beziehung muss F' zu den Ebenen E' haben.

(Fortsetzung folgt.)

Beobachtung des Planeten $\textcircled{51}$

auf der Berliner Sternwarte, von den Herren *Bruhns* und *Winnecke*.

M. Zt. Berl.

α app. $\textcircled{51}$

δ app. $\textcircled{51}$

1856 Juni 1

11^h 1^m 55^s.7

158° 57' 59".4

+ 10° 58' 10".1

Juni 2

10 29 12.3

159 19 20".4

+ 10 53 44".4

Scheinbarer Ort des am 1. Juni benutzten Vergleichsterns:

B. Z. 71

158° 56' 33".2

+ 10° 51' 53".8

Altona 1856. Juni 9.

*image
not
available*

*image
not
available*

Zur Dioptrik.

Ueber die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche den Weg eines ausserhalb der Ebene der Axe gelegenen Lichtstrahles durch ein System brechender Medien bestimmen, von Herrn Dr. L. Seidel.

(Fortsetzung von vor. Nummer.)

Wird auch noch $S_4 = 0$ gemacht, so wird die eben bezeichnete Fläche zur Ebene, denn aus VIII und IX ist es klar, dass wenn S_1 bis S_4 gleichzeitig verschwinden, alle Strahlen, welchen R und v gemeinsam sind, in demselben Punkte unsere letzte Ebene des Systemes A durchsetzen. Man hat also dann in dieser Ebene ein Bild, welches von jeder Undeutlichkeit (bis auf Grössen fünfter Ordnung) frei ist; der einzige Fehler dritter Ordnung, den es noch enthalten kann, ist eine Verzerrung der äusseren Theile, zu deren Aufhebung auch noch $S_5 = 0$ gemacht werden müsste. Denn verschwindet diese Grösse nicht, so werden die Entfernungen, von der Axe, der Bilder verschiedener leuchtender Punkte nicht den Entfernungen der leuchtenden Punkte selbst von der Axe proportional sein; die ersteren sind nemlich den Grössen $R + \Delta R$, die letzteren den R proportional. *)

Von einem bestimmten Orte des Bildes kann also nur dann die Rede sein, wenn die drei Gleichungen erfüllt sind: $S_1 = 0$, $S_2 = 0$, $S_3 = 0$. Dieser Ort ist also dann im Allgemeinen eine Rotationsfläche, deren Axe die optische Axe ist. Man kann dieselbe als eine Kugel ansehen, indem man die Sphäre, von welcher sie in ihrem Scheitel berührt wird, an ihre Stelle setzt. Denn die Abweichung beider Flächen von einander fällt in die Ordnungen, welche in unserer Untersuchung vernachlässigt sind. Es ist leicht, den Radius dieser Kugel, oder die Krümmung

des Bildes, zu bestimmen; denn da der Mittelpunkt der Kugel in der Axe liegen muss, und da wie offenbar unsere letzte Ebene des Systemes A in der Axe berührt, so genügt die Ermittlung eines einzigen seitlich gelegenen Punktes zur vollständigen Bestimmung der Sphäre. Es sei der Radius derselben mit g^{2+1} bezeichnet, und g sei in dem nemlichen

Sinne positiv gerechnet, wie die p , so findet man leicht auf demselben Wege, welcher schon vorher für die Aufsuchung der Bedingungen unter a) und b) angedeutet worden ist, dass g sich bestimmt durch die einfache Gleichung

$$\text{XII} \quad \frac{N}{g} \frac{g+1}{g} = S_4 \frac{N}{p},$$

woraus sich abermals ergibt, dass das Bild eben wird,

wenn die Summe $S_4 \frac{N}{p}$ gleich Null wird, d. h. wenn ausser

S_1, S_2, S_3 auch noch S_4 verschwindet; denn $\frac{N}{p} = S_1 - S_4$ nach Gl. XI.

Um also den Krümmungs-Radius des letzten Bildes eines ebenen Objectes zu finden, braucht man, neben den Brechungsverhältnissen, nur die p , die Krümmungsgradienten der verschiedenen Flächen; zu kennen, nicht aber die Distanzen derselben von einander, auch nicht den Abstand des Objectes von dem Apparate, ja nicht einmal die Ordnung, in welcher die verschiedenen gekrümmten Flächen auf einander folgen; sofern dieselbe nur ohne Einfluss auf die N bleibt. Indessen würde man sich im Irrthum befinden, wenn man hieraus die Folgerung ableiten wollte, dass ein Apparat, dessen p unveränderlich bleiben, wirklich alle ebenen Objecte auf gleich stark gekrümmten Flächen abbilden müsste, wie man auch die Distanzen seiner Flächen von einander und die der Objecte selbst variiren möge. Denn eine veränderte Anordnung dieser Grössen wird im Allgemeinen immer bewirken, dass die Gleichungen $S_1 = 0$, $S_2 = 0$, $S_3 = 0$ nicht erfüllt bleiben, wenn sie zuerst erfüllt wa-

*) Wenn die Summen S_1 bis S_4 nicht = 0 gemacht sind, so kann die Grösse S_5 allein nicht als ein Mass derjenigen Verzerrung dienen, welche das Auge in dem Bilde wirklich wahrnehmen wird. Denn da in diesem Falle nicht alle Strahlen, die von einem leuchtenden Punkte kommen, die letzte Ebene an derselben Stelle durchdringen, so wird das Auge das Bild dieses Punktes an verschiedenen Stellen der Ebene variiren, je nachdem diejenigen Strahlen gerichtet sind, die es nach seiner Stellung etc. gerade empfängt, und wenn es nicht in jeder Stellung alle erhält, so wird eine Bewegung des Auges Verdrückungen im Bilde zur Folge haben, deren Grund in der anisokommunen Präcision derselben liegt.

ren; also, dass gar kein präcises Bild mehr vorhanden ist, und folglich von Angabe der Krümmung der Fläche, auf welcher es liegen sollte, nicht mehr die Rede sein kann. *)

Es sei hier im Vorbeigehen bemerkt, dass es, nach der Gleichung XII, äusserst selten möglich sein wird, ein präcises ebenes Bild eines ebenen Objectes zu erzeugen. Wenn man nemlich bei dem optischen Apparate nur eine einzige Glasart verwenden wollte, so würde die Bedingung des ebenen Bildes $S \frac{N}{P} = 0$ darauf hinauskommen, dass der Apparat,

alle seine Flächen an einander geschoben gedacht, unendliche Brennweite erhalten müsste, also auch wesentlich verhalten würde wie ein dünnes Plauglas. Eine solche Einrichtung seiner Flächen wird sich aber mit den Zwecken, welchen er im Uebrigen dienen soll, sehr selten vertragen. Die Sache wird wenig besser, wenn man zweierlei Glasarten, wie bei achromatischen Apparaten, voraussetzt. Denn es ergibt sich, dass alsdann die neue Bedingung mit der wichtigeren der Aufhebung der Farbenzerstreuung in Collision geräth; während nemlich nach der letztern die weniger zerstreuen- den Linsen das Zeichen der Gesamtbrennweite bestimmen (wenn alle Flächen zur Berührung gebracht sind) müssten nach der erstern die stärker brechenden (welche factisch auch die stärker zerstreuen- den sind) den Vorrang nehmen. Nur da, wo es möglich ist, verhältnissmässig starke Dicken der Gläser anzuwenden, also bei kleiner Oeffnung, etwa bei

Ocularen und vielleicht bei Mikroskop-Objectiven, kann man hoffen, dem Widerspruch auszuweichen.

Die Gleichung XII, welche den Krümmungsradius des letzten Bildes giebt, im Falle ein solches wirklich existirt, kann leicht auch für den Fall erweitert werden, in welchem das Object selbst nicht als eben, sondern als sphärisch gekrümmt mit dem Radius g angesehen wird; wobei übrigens vorausgesetzt wird, dass der Mittelpunkt seiner Krümmung in der Axe gelegen sei. Man könnte sich nemlich denken, dass ein solches Object selbst coincidire mit dem innerhalb der Grössen dritter Ordnung präcisen Bilde, welches von einem ebenen Object durch eine Anzahl fingirter brechender Flächen von den Radien P erzeugt würde: man muss zu dem Ende annehmen:

$$-\frac{g}{g-1} = S \frac{N}{P}$$

Das letzte Bild, dessen Krümmung aufgesucht werden soll, wird alsdann gleichfalls coincidiren müssen mit dem Bilde, welches von dem (fingirten) ebenen Objecte entsteht, nachdem die von demselben kommenden Strahlen alle Flächen, von den Radien P und von den Radien p , passiert haben; also muss man haben, nach Gleich. XII,

$$-\frac{g}{g-1} = S \frac{N}{P} + S \frac{N}{p}$$

und folglich:

$$\frac{g}{g-1} - \frac{g}{g-1} = S \frac{N}{P} \quad \text{(XIII.)}$$

Es ist schon hervorgehoben worden, dass für die Leistung des Objectives eines starken Fernrohrs die nächst-wichtigste unter den 5 Bedingungen eines 'richtigen' und ebenen Bildes, nach der Aufhebung der mit H^2 multiplicirten Glieder in I. und V. oder in VIII. und IX., diejenige sein wird, welche erfordert, dass die mit $H^2 R$ multiplicirten Glieder (H. und VI. oder VIII. und IX.) vernichtet werden; also, dass ausser $\textcircled{1}$ auch noch $\textcircled{2} = 0$ gemacht werde. Bei einem gewöhnlichen, aus zwei Linsen zusammengesetzten Doppelobjective hat man nur die vier Radien als disponiblen Grössen, weil die Dicken durch unabweisbare Rücksichten im Voraus als sehr klein fixirt sind. Man kann also nur vier Gleichungen erfüllen, von welchen Eine die Brennweite des Ganzen zu einer vorgeschriebenen macht, eine zweite die verschiedenen farbigen Bilder eines festen Objectes in gleiche Ebene bringt, während nach der dritten die Kugelabweichung für die Mitte des Gesichtsfeldes 'geboben' oder

*) Den in Gl. XII ausgesprochenen Satz hat Potzsch in der im Jahre 1843 über seine dioptrischen Arbeiten erschienenen Ankündigung (auf welche meines Wissens keine weitere Publication über diese Untersuchungen gefolgt ist) mitgetheilt, jedoch ohne dort die Vorbedingungen zugleich anzugeben, welche erfüllt sein müssen, damit er eine Bedeutung hat. — Es giebt übrigens einen Weg, zu diesem Satze sehr einfach zu gelangen, indem man ein selbst sphärisch gekrümmtes Object annimmt, die Wirkung einer einzigen brechenden Fläche in Betracht zieht, und die osculirende Kugel derjenigen Rotationsfläche sucht, auf welcher die Spitzen aller Brennpunkte liegen, welche von den einzelnen Punkten des Objectes erleuchtet werden. Betrachtet man dann das auf dieser Kugel gelegene Bild als neues Object, von welchem Strahlen auf eine zweite Fläche gelangen, u. s. f., so ergibt sich der Satz. Allein diese Ableitung des Resultates ist höchst ungenügend, weil es nicht klar ist, unter welchen Umständen man berechtigt ist, die Spitzen der Brennpunkte statt neuer Objecte zu setzen, d. h. eines Theil der Kugelabweichung zu vernachlässigen, der von gleicher Ordnung mit der gesuchten Abweichung selbst ist. Es 'bräunt' daher fast als ein Zufall, dass man auch auf diesem Wege die Gleichung findet, deren Aufstellung, unter Voraussetzung der im Texte angegebenen Bedingungen, durch die genauere Untersuchung legitimirt wird.

$S \textcircled{1} = 0$ gemacht wird. Ueber die Wahl der vierten Bedingung sind verschiedene Vorschläge gemacht worden; unsere Untersuchung legt es nahe, $S \textcircled{2} = 0$ zu setzen, welche Anordnung die Folge haben wird, dass nicht nur die Mitte des Gesichtsfeldes, sondern auch die nächste Umgebung derselben sich möglichst präcis abbildet. Die nähere Betrachtung dieser Bedingung hat auch deshalb ein Interesse, weil Stellen vorhanden sind, in welchen *Utzschneider* angiebt, dass sein grosser Gefährte *Fraunhofer* auf die bekannte, ihm eigenenthümliche Construction des Fernrohr-Objectives gebracht worden sei durch die Verfolgung der Absicht, die Fehler des Bildes über das ganze Gesichtsfeld möglichst zu verringern.*) Man kann die Probe bei dem Objective des Königsberger Heliometers machen, dessen Berechnung von *Fraunhofer* herrührt, und dessen Constanten *Bessel* bekannt gemacht hat (*Astr. Untern.* Bd. I. p. 104). Wenn man aus denselben zunächst nach den Formeln bei (2) die σ und h berechnet, und dabei $\sigma_1 = 0$ setzt (wegen der unendlichen Entfernung des Objectes) und h_1 , welches willkürlich ist, gleich der Brennweite + 131,4548 macht (um $\sigma_7 = 1$ zu bekommen), so ergibt sich

$$\begin{array}{ll} \sigma = 0 & \\ \sigma_1 = +0.4671176 & \log h_1 = 3.0586378 \\ \sigma_2 = +2.5035619 & \log h_2 = 3.0525602 \\ \sigma_3 = +0.2350630 & \log h_3 = 3.0525602 \\ \sigma_4 = +1 & \log h_4 = 3.0521982 \end{array}$$

Mit diesen Zahlen finde ich die einzelnen Glieder der $S \textcircled{1}$ wie folgt

$$\begin{array}{r} - 629.848 \\ - 85923.723 \\ + 90164.021 \\ - 3716.744 \end{array}$$

$$S \textcircled{1} = - 106.274$$

Weil diese Summe nicht völlig verschwindet, so bemerkt man, dass die kleine Kugelabweichung, welche für die Mitte des Gesichtsfeldes noch besteht, und welche *Bessel* a. a. O. p. 103 nachgewiesen hat, nicht blos von den Gliedern der höhern Ordnungen herrührt (die in *Bessel's* trigonometrischer Rechnung eingeschlossen sind), sondern zum Theil von einem Ueberreste der Glieder dritter Ordnung.***) Bildet man nun auch die Glieder von $S \textcircled{2}$, so findet man***)

*) Unter Anderm findet sich diese Andeutung in einem in den A. N. abgedruckten Briefe *Utzschneider's* an *Conferenzzath Schumacher*.

**) Dieser Ueberrest giebt sogar eine noch etwas grössere Logarithmal-Abweichung als die trigonometrische Rechnung. Nach unsern Formeln würde man finden, dass die am Rande des Objectives der Axe parallel auffallenden Strahlen ihren Vereinigungspunkt 0,05114 Linien näher an dem Objective haben, als die Mittelstrahlen, während nach *Bessel* die Differenz in demselben Sinne liegt und 0,0461 beträgt.

$$\begin{array}{r} + 0.412 \\ + 12.672 \\ + 13.454 \\ + 1.662 \end{array}$$

$$S \textcircled{2} = - 0.468$$

Obwohl auch diese Summe nicht ganz verschwindet, sondern ungefähr $\frac{1}{20}$ ihres grössten Gliedes übrig bleibt, so glaube ich doch, dass die nahezu erreichte Compensation der positiven und negativen Glieder kein Werk des Zufalls ist, sondern dass sie, zusammengehalten mit den oben erwähnten Aeusserungen *Utzschneider's*, es unzweifelhaft macht, dass *Fraunhofer* sich wirklich vorgesetzt hatte, die Kugelabweichung über das ganze Gesichtsfeld möglichst nahe zu haben. Es ist nicht wahrscheinlich, dass er einen analytischen Ausdruck vor Augen hatte, welcher ihm hiebei dienen konnte, sondern er wird durch wiederholte Versuche mit trigonometrischer Durchrechnung seinen Zweck erreicht haben, und hiedurch scheint es auch erklärt, dass der Werth von $S \textcircled{2}$ grösser bleibt, im Vergleich mit dem grössten Gliede dieser Summe, als bei $S \textcircled{1}$, wo er nur $\frac{1}{200}$ desselben ist. Denn in der trigonometrischen Rechnung konnte jener Fehler, der Kleinheit des Gesichtsfeldes wegen, weniger hervortreten, als dieser, dessen Einfluss nur von der Öffnung abhängig ist. Aus demselben Grunde ist jener auch der unschädlichere.

Ich glaube daher, dass man die Bedingung

$$S \textcircled{2} = 0$$

als die *Fraunhofer'sche* vierte Bedingung für das Doppelobjectiv anzusehen hat, und werde mir erlauben, dieselbe nach Seinem Namen zu benennen.

Diese Bedingung zeigt eine merkwürdige Verbindung mit der *Herschel'schen* Gleichung, welche bekanntlich bewirkt, dass eine Aenderung der Entfernung des Objectes möglichst geringe Kugelabweichung hervorbringt. Den Ausdruck für diese Bedingung (bei strenger Berücksichtigung der Dicken aller Medien) erhalten wir sehr leicht auf dem hier von uns betretenen Wege. Wenn die Kugelabweichung nicht blos in der Bildebene, auf welche die h , σ sich beziehen, gehoben sein soll, sondern auch in derjenigen, für welche die h' , σ' gelten, so muss nicht blos

$$S \textcircled{1} = S h \left(\frac{\sigma - \sigma'}{-N} \right)^2 (\nu \sigma - \nu' \sigma')$$

sondern auch

$$S h' \left(\frac{\sigma' - \sigma}{-N} \right)^2 (\nu' \sigma' - \nu \sigma)$$

verschwinden. Man kann hier, ebenso wie es früher in den

*** Die Logarithmen der Grössen U sind für die vier Flächen 6,8160043; 6,1687300; 6,1738214; 6,5009272.

andern Ausdrücken geschehen ist, die k , σ eliminiren mittelst der Gleichungen (19) und wird dadurch einen nach Potenzen von T geordneten Ausdruck erhalten, dessen höchstes Glied T^4 enthält. Das von T freie Glied wird wieder $= S(1)$; das mit $\chi^3 T^3$ multiplicirte Glied findet sich, soweit es von einer einzelnen Fläche herührt,

$$= \frac{1}{2} \chi^3 \left(\frac{\sigma^2}{1} - \frac{\sigma^2}{2+1} \right)$$

und also in der Summe über alle Flächen:

$$4 S(2) - \frac{\sigma^2}{1} + \frac{\sigma^2}{2+1}$$

Dieses Glied muss zunächst vernichtet werden, wenn für Objecte in der Entfernung $\frac{1}{\sigma^2}$, welche wenig von $\frac{1}{\sigma^2}$ verschieden ist, die Kugelabweichung gehoben bleiben soll;

denn man hat $T = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1 \sigma_2} \left(\frac{k_2}{\sigma_2} - \frac{k_1}{\sigma_1} \right)$; so dass die

Herschel'sche Bedingung, in unserer Bezeichnung, sich also darstellt:

$$0 = S(2) - \frac{1}{2} \left(\frac{\sigma^2}{1} - \frac{\sigma^2}{2+1} \right) \dots \dots (XIV)$$

Sie kann also, mit der Fraunhofer'schen Bedingung nur co-existiren,* wenn man hat

$$\frac{\sigma^2}{1} = \frac{\sigma^2}{2+1}$$

was auf dreierlei Weise geschehen kann:

a) Es kann sein $\frac{2+1}{\sigma^2} = +1$. Dieser Fall tritt dann ein, wenn die auf der Axe senkrecht stehende Ebene von Object und Bild durch die beiden (von Listing sogenannten) Knotenpunkte des Apparates geht slid. (Vergl. über dieselben Nr 871 Anmerkung zu p. 110).

b) Es kann werden $\frac{2+1}{\sigma^2} = -1$. In diesem Falle gehen Object und Bild durch die beiden Gegenpunkte der Knotenpunkte, d.h. durch Punkte, welche von den zugehörigen Brennpunkten eben so weit, als die Knotenpunkte entfernt sind, aber nach der entgegengesetzten Seite liegen.

c) Es kann werden $\frac{2+1}{\sigma^2} = 0$. In diesem Falle gehen Object und Bild durch die beiden Gegenpunkte der Knotenpunkte, d.h. durch Punkte, welche von den zugehörigen Brennpunkten eben so weit, als die Knotenpunkte entfernt sind, aber nach der entgegengesetzten Seite liegen.

* Von dem Fehler der Farbenzerstreuung habe ich in dem Aufsätze in Nr 871 gezeigt, dass, wenn derselbe für die Mitte des Bildes eines in ganz bestimmter Entfernung befindlichen Objectes schon gehoben ist, die beiden Bedingungen zusammenfallen, nämlich 1) dass derselbe Fehler auch für die äusseren Theile des Gesichtsfeldes vernichtet sei, und 2) dass die Kugelabweichung gehoben bleibe, wenn das Object seine Entfernung ändert. Man sieht, dass für den Fehler der Kugelabweichung diese beiden Bedingungen nur in ganz speciellen Fällen identisch werden, dass aber merkwürdiger Weise auch hier ein allgemeiner und einfacher Zusammenhang zwischen beiden besteht.

Wenn zugleich das nehmliche Medium, z.B. atmosphärische Luft, den Anfang und den Beschluss macht, so dass $\sigma = \sigma'$ ist, so fallen die Knotenpunkte mit den Gauss'schen Hauptpunkten zusammen, und es sind dann, in beiden Fällen α und β , Object und Bild linear, gleich gross, und haben in der ersten ähnliche, in 2ten, umgekehrte Lage. Von einiger praktischer Bedeutung wird höchstens der Fall β sein, welcher realisiert ist, wenn man mit einer Camera Obscura ein Object in natürlicher Grösse darstellen will.

2) Mehr Interesse hat die Betrachtung der Möglichkeit, dass σ^2 und σ'^2 dadurch einander gleich werden, dass jedes von ihnen Null ist. In diesem Falle liegen sowohl Object als Bild in unendlicher Entfernung; er tritt also ein bei einem Fernrohr in derjenigen Stellung, in welcher es einem Weitsichtigen die Sterne deutlich zeigt. Das Fernrohr, in dieser Stellung und als ein Ganzes betrachtet, ist demnach ein hervorragter Apparat, welchem die Eigenschaft zukommt, die Fraunhofer'sche und die Herschel'sche Bedingung gleichzeitig zu erfüllen, wenn es Eine von ihnen erfüllt; oder für dasselbe sind die beiden Vorzüge untrennbar, einerseits ein ausgedehntes Object in sehr grosse Entfernung möglichst frei von Unendlichkeit abzubilden, und andererseits die Mitte dieses Objectes noch immer präcis darzustellen, wenn es mehr in die Nähe gerückt wird.

Das Fernrohr-Objectiv kann, strenge zu sprechen, diese Eigenschaft nicht haben; denn für dasselbe wird $\frac{2+1}{\sigma^2} = 0$, σ aber von Null verschieden sein. Allein es trifft sich z.B. bei dem Fraunhofer'schen Objectiv, dass das Glied $-\frac{1}{2} \left(\frac{\sigma^2}{1} - \frac{\sigma^2}{2+1} \right)$, um welches die beiden Ausdrücke von einander abweichen, viel kleiner ist, als die grössten unter den einzelnen Gliedern von $S(2)$; welche sie gemeinschaftlich haben; z.B. hätten wir für das besprochene Heliometer-Objectiv $-\frac{1}{2} \left(\frac{\sigma^2}{1} - \frac{\sigma^2}{2+1} \right) = +0,250$ oder nicht ganz $\frac{1}{4}$ des grössten Gliedes von $S(2)$, sodass die beiden Fehler durch Ein und dieselbe (Fraunhofer'sche oder Herschel'sche) Construction des Objectives, doch auf einer sehr kleinen Theil derjenigen Abweichungen reducirt werden, welche Folge der Brechung an einer einzelnen Fläche ist. Das Heliometer-Objectiv lässt sogar, in der Gleichung (XIV), einen noch kleineren Fehler übrig als in der Gleichung $S(2) = 0$; hingegen, erhält man merklich grössere Fehler in beiden, für Objectiv, welche nach andern Bedingungen berechnet sind. In so ferne kann man sagen, dass die Fraunhofer'sche Construction des Princip nach, das vollkommen aller möglichen Doppelobjectiv gibt; indess muss man zugleich einräumen, dass es schwer mit derjenigen Genauig-

keit auszuführen ist, bei welcher ihr Vözug aus Licht treten kann: eine Untersuchung des Einflusses, welchen unrichtige Herstellung der einzelnen Radien auf die Entstehung von Fehlern im Bilde ausübt, beweist nemlich, dass gerade hier die beiden am stärksten gekrümmten Flächen mit ganz besonderer Präcision nach den vorgeschriebenen Radien geschliffen sein müssen, wenn nicht eine ziemlich merkliche Kugelhahweichung entstehen soll.

§ 10.

Man würde einen Apparat haben, welcher Objecte in allen Entfernungen frei von Fehlern dritter Ordnung darstellte, wenn es möglich wäre, in zwei von einander verschiedenen Bildebenen alle Fehler dieser Ordnung zu heben. Denn da die Lage einer Geraden vollständig fixirt ist durch die Angabe ihrer Durchschnittspunkte mit zwei Ebenen, so würde alsdann jeder Lichtstrahl, der auf den Apparat gelangen kann, ganz ebenso (bis auf übrigbleibende Fehler 5ter Ordnung) wie dem optischen Systeme hervorgehen, wie es nach den Näherungsformeln geschieht, aus welchen die Existenz der Bilder von Objecten in allen Entfernungen geschlossen wird. Wenn man sich versetzen wollte, einen solchen Apparat zu berechnen, so würde man nicht 10 von einander verschiedene Gleichungen zu erfüllen haben, sondern nur 9; denn die Gleichung $S(3) - S(4) = 0$ enthält Nichts, was auf die besondere Lage der Bildebene Bezug hat, sie würde also unter den fünf Gleichungen, welche zur Vermeidung der Fehler in einer zweiten Ebene dienen, abermals unverändert vorkommen. Aber auch den 9 Gleichungen kann ein Apparat, der wirklich etwas leistet, nicht genügen. Eine von den vier Bedingungen, welche zu unseren ersten fünf hinzutreten, ist nemlich die *Herschel'sche*, Gl. (XIV), welche mit der *Fraunhofer'schen* $S(3) = 0$ coexistiren müsste, und da der Apparat von Gegenständen in allen Entfernungen gleich gute Bilder erzeugen würde, so müsste also immer sein $g^2 = g^{2(1)}$, welchen Werth auch

g haben mag; d. h. nach der geometrischen Bedeutung der g , es müssten alle von beliebigen Punkten der Axe kommende Strahlen nach ihrem Austritt aus dem optischen System wieder die ursprünglichen Winkel mit der Axe bilden. Dadurch würde die ganze Wirkung des Apparates wesentlich auf diejenige eines Parallelglases oder (wenn $g = -g$) wird) eines ebenen Spiegels reduziert; macht man Ansprüche, welche über diese einfache Leistung hinausgehen, so muss man auf die Forderung verzichten, in zwei verschiedenen Ebenen Bilder zu erhalten, welche nur Unendlichkeiten der fünften Ordnung übrig lassen.

Man kann nicht einmal in einer einzigen Bildebene diesen Grad von Genauigkeit erreichen, wenn man in dem Ende bleibt, ausser der passenden Bestimmung der Radien der Flächen; wenigstens einigen derselben auch merkliche Distancen von einander gibt. Es ist leicht, für den besondern Fall, wo alle $d = 0$ gesetzt werden, die fünf Ausdrücke anzuschreiben. Der erste von ihnen, $S(1)$, erleidet dadurch keine andere Veränderung, als die Vereinfachung, welche sich durch die Bemerkung ergibt, dass hier alle h einander gleich werden, und folglich $= 1$ gesetzt werden können.

Der Ausdruck $S(2)$, welcher gleich wird $N \frac{(g^2 - g^{2(1)})}{(g + g^{(1)})}$ lässt sich etwas bequemer einrichten, wenn man statt $v g - v g$ schreibt $\mu (\sigma - g) + \frac{N}{2} (\sigma + g)$, wobei μ , wie schon oben, das arithmetische Mittel aus v und v bedeutet; hiemit wird die Summe

$$S(2) = N \frac{\mu}{N} (\sigma - g)^2 + \frac{1}{2} (\sigma^2 - g^{2(1)}) \quad (XV)$$

und ähnlich der *Herschel'sche* Ausdruck (s. XIV)

$$S(3) - \frac{1}{2} (g^2 - g^{2(1)}) = S \frac{\mu}{N} (\sigma - g)^2 + \frac{1}{2} (g^2 - g^{2(1)}) \quad (XVI)$$

Ferner aber ergibt sich $(3) = v \sigma - v \sigma$ und

$$S(3) = \frac{v \sigma - v \sigma}{-1 - \frac{1}{2g + 1} \sigma + 1} \dots (XVII)$$

Da nun weder $(3) = 0$ noch hier, nach Gl. (V) $= \frac{v \sigma - v \sigma}{-1 - \frac{1}{2g + 1} \sigma + 1} + v \sigma + \frac{1}{2} \mu (\sigma - g)$, so wird $S(4) = 2 \mu N (\sigma - g)$ und endlich $(4) = 2 \mu N (v^2 - g^2)$, also

$$S(4) = \frac{2 \mu N (v^2 - g^2)}{-1 - \frac{1}{2g + 1} \sigma + 1} \quad (XIX)$$

Dieser letzte Ausdruck wird in den Fällen der Anwendung meistens von selbst 0 sein, weil gewöhnlich der ganze Apparat sich in ein einziges umgebendes Medium getaucht befindet, wo dann $v = v$ ist, wenn keine Spiegelung, oder eine gerade Anzahl von solchen, vorkommt, während

Aber wenn nun $v = v$ ist, so kann man den Ausdruck

$$S(2) = \frac{v \sigma - v \sigma}{-1 - \frac{1}{2g + 1} \sigma + 1}$$

nicht zu Null machen, ohne dem ganzen Apparat eine unendliche Brennweite zu geben (vergl. Nr. 871 Gl. VI), d. h. (weil er mit dem $d = 0$ kein vergrößerndes oder verkleinerndes Fernrohr sein kann), ohne seine Leistung wieder auf diejenige eines ebenen Spiegels oder eines unendlich dünnen Planglases (welches gar Nichts leistet) reduziert zu sehen.

Es ist schon oben, § 7, angedeutet worden, dass man für den Fall verschwindender Dicken die Ausdrücke der verschiedenen Fehler auch sehr bequem direct aus Zeile (I) bis (VII) entnehmen kann, indem man $A' = 0$ macht und die σ den ν gleichsetzt. Man erhält dadurch in der That dieselben Resultate, welche sich eben auf andern Wege ergeben haben; wodurch eine Controlle für die richtige Ausführung der Eliminationen dargeboten ist, mittelst deren die Ausdrücke (I) bis (VII) in (VIII) und (IX) transformirt worden sind.

Die Gleichungen (VIII) und (IX) können auch noch durch einige andere Controlen verificirt werden. Zum Theil beziehen sich dieselben auf die Symmetrie der Ausdrücke, indem die Einheit der ν und N willkürlich ist, ebenso auch allen A und σ ein hellebiger Factor gegeben werden darf, sowie auch statt $+R$ geschrieben werden kann $-R$ wenn man gleichzeitig ν in $\pi + \nu$ umändert, und analoge Beziehung zwischen R' und ν' besteht. Einige andere Controlen sind einfache Folgerungen aus den strengen Gleichungen der Brechung, nach welchen z.B. gar kein Δv entstehen kann, wenn $\nu' = \nu$ ist. Nach denselben Gleichungen kann die Einwirkung einer bestimmten brechenden Fläche kein neues Glied in den Ausdrücken von Δv erzeugen, wenn zwei auf

einander folgende Ebenen unseres Transversal-Systems A (nämlich diejenige welche dem der Fläche vorausgehend und die welche dem nachfolgenden Medium angehört) in dem Mittelpunkte der Krümmung dieser Fläche virtuell coincidiren. — Wenn der Strahl normal auf eine bestimmte Fläche trifft, so erleidet er an derselben gar keine Ablenkung; — alle Strahlen, welche eine Normale in demselben Punkte treffen und gleichem Winkel mit ihr bilden, werden in der Strenge um gleich viel aus ihrer Richtung gedreht, und jeder von ihnen bleibt in der Ebene, welche durch die Normale und durch seine Richtung vor der Brechung hindurchgeht. Endlich können die Fehler ΔR und Δv , welche in der letzten Ebene des Systems A gemessen sind, gar nicht davon abhängig sein, wie die Ebenen des Systems B liegen; die ersteren müssen also ungeändert bleiben, wenn man T verändert und gleichzeitig auch R' und ν' so variiren lässt, dass derselbe Strahl festgehalten wird. — Die Gleichungen bestehen alle Controlen, welche sich aus diesen Betrachtungen ergeben. Der Nachweis davon, der nicht schwer zu führen ist, wird übrigens kaum genug allgemeines Interesse haben, um mich zu berechtigen, deshalb weiteren Raum hier in Anspruch zu nehmen.

München 1855 April 6.

Ludwig Seidel.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. Argelander an den Herausgeber.

Ich erlaube mir, Ihnen zwei neue veränderliche Sterne, anzugeben.

Der erste ist 1825 Juni 13 von Bessel in Z. 295. 15°58'13"27 +18°51'29"1 als 8^{te} beobachtet, 1853 Mai 13 ward er von uns 9^{te} und 1855 April 18 9.10^{te} geschätzt, 1855 Mai 25 war er weder im Comelensucher noch im dunkeln Falde des Meridiankreises sichtbar, und wurde im Laufe des Sommers und Herbstes 1855 verschiedene Male vergebens gesucht. Erst 1856 Febr. 16 sah ihn Schönfeld wieder im fünfßüssigen Fraunhofer als hell 9.10^{te} bis schwach 9^{te}. Er muss aber damals schon im Abnehmen gewesen sein, da er später nicht mehr gesehen werden konnte.

Der zweite steht in 18°59'25" +8°1' (Acquin. v. 1855). Er kommt in keinem der mir bekannten Cataloge vor, auch findet er sich weder auf den Berliner Charten von Inghirami und Capocci, noch auf der von Wolfers. Er ist aber von uns im Jahre 1854 dreimal beobachtet worden, Juli 16 als 7^{te}, Aug. 30 als 6^{te} und Sept. 11 als 6.7^{te}. Mitte des laufenden Maimonats war er auch vorhanden, aber nur etwa 10.11^{te}. Man muss nun abwarten, ob er im Zu- oder Abnehmen ist.

Bonn, 1856 Mai 30.

Fr. Argelander.

Planeten-Oppositionen,

beobachtet am Bonner Meridiankreise, von Herrn Prof. Argelander, Director der Sternwarte zu Bonn.

	Mars.	Centrum.		
1856 April 5	12°47' 9"72	-2° 9' 23"41	Hor.Durchm.	1'32"
6	45 42,16	2,2 9,5		1,02
7	44 14,90	1 55 3,9		1,33
16	31 52,80	0 57 53,4		1,25
19	26 12,99	0 48 38,8		1,17
20	27 3,99	0 38 0,9		1,24

Der Verticaldurchmesser ward nicht bestimmt, sondern für Declination jedesmal das Centrum selbst eingestellt.

		Thetis.	
1856 April 5	9°5	13°26'37"38	+1° 4' 56"3
16	9,3	17 8,37	2 18 9,2
17	9,4	16 17,04	2 18 30,8
19	—	14 35,94	2 28 41,1
20	9,5	13 46,31	2 33 35,8
22	9,3	12 8,66	2 42 44,6
23	9,3	11 20,80	2 48 56,3

April 19 war der Planet bei dunstiger Luft sehr schwach.

Harmonia.

1856 April 16	9 ^h 1	12 ^h 38'10".22	+1°24'48".4
17	9.4	57 15.30	1 29 3.2
19	—	55 28.41	1 36 59.0
20	9.4	54 36.23	1 40 46.8
22	9.4	52 54.73	1 47 42.6
23	9.3	52 5.28	1 50 56.6
Mai 6	9.6	42 21.40	2 15 13.6

April 19 war der Planet bei dunstiger Luft schwach; ob ich Mai 6 den Planeten oder statt dessen einen schwachen Stern beobachtet habe, ist unsicher; auf jeden Fall taugt die Beobachtung wegen der Schwäche des Objectes nicht viel.

Fr. Argelander.

Notizen über einige der neu entdeckten veränderlichen Sterne, von Herrn Dr. Schönfeld.

Die Resultate, die Herr Dr. Oudemans aus seinen Beobachtungen der in den letzten Jahren neu entdeckten telescopischen Veränderlichen gezogen und in N^o 1015 der A. N. veröffentlicht hat, haben mich veranlasst, meine zu gleichem Zwecke seit der Mitte des vorigen Jahres angestellten Beob. gleichfalls schon jetzt zu berechnen. Obwohl sich nun meine Beob. nur auf eine geringe Zahl dieser neu entdeckten Veränderlichen erstrecken und für eine noch geringere Anzahl die Lichtcurven mit der nöthigen Vollständigkeit wiedergeben, um brauchbare Resultate daraus zu ziehen, so halte ich doch die Mittheilung dieser Resultate, so spärlich sie auch sind, an diesem Orte nicht für unnütz, da sie dem erwähnten interessanten Aufsätze des Herrn Dr. Oudemans gewissermaßen als Ergänzung dienen können. Ich bemerke nur noch, dass wo über das Fernrohr nichts Näheres erwähnt ist, stets ein gewöhnlicher Fraunhofer'scher Compensator von 34" Öffnung benutzt wurde, und dass die angegebenen Zeiten der Maxima durch Curvenzeichnungen ermittelt sind. Die Zeichnungen, die ich im Folgenden gebrauche, sind mit denen in N^o 1015 übereinstimmend.

Hind N^o 2 = S Piscium.

Diesen Stern habe ich von 1855 Juli 26 bis Sept. 29 im Fünfzöser der biesigen Sternwarte beobachtet; früher war seine Aufsuchung am Morgenhimmel leider nicht möglich. Wenn ich eine Beobachtung von Aug. 13, in der ich den Stern bedeutend heller schätzte als an den Tagen vorher und nachher (aber doch noch nicht so hell wie Juli 26), ausschliesse, so finde ich eine regelmässige, anfangs langsame, im September schnellere Lichtabnahme, die also auf ein Lichtmaximum gegen die Mitte des Juli hinzudeuten scheint. Es ist mir aber wahrscheinlich, dass am 13. Aug. Verwechselungen der Sterne vorgefallen sind. Dr. Oudemans setzt ein Maximum auf August 12; hiernist sind demnach meine Beob. nicht gut vereinbar; auch widerspricht die erste Beobachtung von Hind der Periode, die Dr. Oudemans aus seinen Beob. abgeleitet hat. Aus dieser Periode folgt nämlich ein Maximum 1850 Juli 24, während Hind den Stern erst Nov. 4 als 7.8^m fand, also jedenfalls nahe am Maximum.

Die Periode ist also wahrscheinlich kürzer und etwa 340 bis 345 Tage lang, womit denn auch die spätern Schätzungen von Hind und das von Oudemans als zweifelhaft angegebene Maximum 1854 Anfangs August stimmen würden. Ist diese kürzere Periode die richtige, so sind die Lichtmaxima leider erst nach einer Reihe von Jahren wieder gut zu beobachten.

Hind N^o 8 = S Cassii.

Die Zeiten der von mir beobachteten Minima hat Herr Professor Argelander schon in N^o 958 und 1019 der A. N. bekannt gemacht. Ich finde aber unter meinen Beob. noch eine ältere von 1854 April 7, die freilich bedeutend unsicherer ist als die neuere, aber doch den übrigen ältern (A. N. 931) an Genauigkeit nicht nachstehen wird. Aus den Schätzungen an Heliometer leite ich ab:

Minimum: 1856 April 7 14^h0 Mittl. Zt. Bonn.

Johnson N^o 1 = S Ursae Majoris.

Ich finde aus meinen Beob., die sich von 1855 Aug. 5 bis Nov. 8 erstrecken, mit bedeutender Sicherheit ein Maximum für Sept. 26.5 also vollkommen mit Dr. Oudemans übereinstimmend, was von der Schnelligkeit der Lichtveränderung in der Nähe des Maximums herrührt. Der Stern scheint etwas schneller an Licht zu- als abzunehmen, da ich für Sept. 20.5 und Oct. 6.0, sowie für Aug. 19.0 und Nov. 8.5, gleiche Helligkeiten finde.

Herr Dr. Oudemans hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass der Stern binnen Kurzem wieder sichtbar wird.

Johnson N^o 2 = R Ursae Majoris.

1850 a 12^h37^m21^s +61°54'9"
1860 37 48 51.6

Ich begann die Beob. 1855 Juni 24 und setzte sie bis Sept. 11, an welchem Tage der Stern mir noch mit N^o 12 zu erkennen war, fort. Der Stern war Juli 7 und 8 in seinem grüsten Lichte, die Ausgleichung durch eine Curve giebt als wahrscheinlichste Epoche Juli 6.7. Die Unsicherheit dieser Angabe schätze ich auf ungefähr 2 Tage.

Johnson N^o 4 = R Cassiopeiae.

Meine Beob. erstrecken sich von 1855 Juli 11 bis Nov. 8

Mémoire sur le mouvement de la Terre autour de son centre de gravité.
 par **Mr. Jullien.**

La théorie du mouvement de la Terre autour de son centre de gravité a été considérée jusqu'ici comme un des points les plus difficiles de la mécanique céleste. Dernièrement Mr. *Poisson* a montré comment la méthode des couples conduit, par une voie simple et lumineuse, à des formules qui représentent le mouvement de l'axe terrestre d'une manière approchée, quant à ses traits les plus apparents; mais il fallait encore une analyse difficile pour arriver aux formules qui représentent le phénomène dans tous les détails que l'observation peut saisir.

Le problème de la détermination exacte du mouvement de la Terre autour de son centre de gravité prenant de jour en jour plus d'intérêt, à mesure que l'Astronomie stellaire se développe, il m'a paru utile de chercher une solution plus simple que celles qui ont été données jusqu'ici. La méthode des couples m'a fourni cette solution: sans avoir recours à d'autre théorème que celui de la composition des couples suivant la loi du parallélogramme, j'arrive, par des calculs très simples, non seulement aux formules de *Laplace*, mais aussi aux formules plus complètes données par *Bezelet*.

Je reprends la question dès le principe. Dans le calcul du mouvement de la Terre autour de son centre de gravité, on peut, sans erreur appréciable, considérer les masses du Soleil et de la Lune comme réunies dans leurs centres de gravité respectifs. On est donc conduit à l'intégrale s'étendant à toutes les molécules de la Terre.

$$L = \sum y_i y_j - \sum z_i z_j = m \int \frac{x^2 + y^2 - z^2}{r^3} dm$$

$$L = \sum x_i x_j - \sum y_i y_j = m \int \frac{x^2 - y^2}{r^3} dm$$

$$L = \sum x_i x_j - \sum z_i z_j = m \int \frac{x^2 - y^2 - z^2}{r^3} dm$$

$$L = \sum x_i x_j - \sum y_i y_j - \sum z_i z_j = m \int \frac{x^2 - y^2 - z^2}{r^3} dm$$

à calculer les moments de l'attraction exercée sur la Terre, par son point matériel fort éloigné, autour des axes principaux d'inertie qui se coupent au centre de gravité du corps attiré.

Dans toute la suite des calculs nous regarderons comme positives les rotations qui s'effectuent de droite à gauche, suivant l'usage des astronomes; nous étendrons cette convention aux moments des forces et aux moments des couples. Nous ne ferons d'abord aucune hypothèse sur la constitution de la Terre. Soient (fig. 1)

OX, OY, OZ trois axes coordonnés, dirigés suivant les axes principaux d'inertie de la Terre relatifs au centre de gravité, x, y, z les coordonnées d'une molécule de la Terre, m la masse de cette molécule; x', y', z' les coordonnées du point attirant, lequel est très éloigné de l'origine, r la distance de ce point au centre de gravité de la Terre, r' la distance du même point à la molécule m , μ le produit de la masse du même point par la constante qui mesure l'attraction, de l'unité de masse sur l'unité de masse à l'unité de distance; X, Y, Z les composantes de l'attraction exercée par le point sur la Terre, dirigées suivant les axes OX, OY, OZ ; L, M, N les moments de cette attraction, autour des axes OX, OY, OZ .

Nous avons d'abord

$$X = \mu \int \frac{x'}{r'^3} dm, \quad Y = \mu \int \frac{y'}{r'^3} dm, \quad Z = \mu \int \frac{z'}{r'^3} dm$$

$$L = \mu \int \frac{xy'}{r'^3} dm, \quad M = \mu \int \frac{xz'}{r'^3} dm, \quad N = \mu \int \frac{yz'}{r'^3} dm$$

$$L = \mu \int \frac{xy'}{r'^3} dm, \quad M = \mu \int \frac{xz'}{r'^3} dm, \quad N = \mu \int \frac{yz'}{r'^3} dm$$

$$L = \mu \int \frac{xy'}{r'^3} dm, \quad M = \mu \int \frac{xz'}{r'^3} dm, \quad N = \mu \int \frac{yz'}{r'^3} dm$$

Si nous développons la puissance fractionnaire par la formule du binôme, et que nous négligeons dans ce développement les termes qui contiennent les secondes puissances des rapports très petits $\frac{y}{r}$, $\frac{z}{r}$ vis-à-vis des rapports $\frac{y}{r}$, $\frac{z}{r}$,

qui sont comparables à l'unité, il reste

$$\frac{1}{r^3} = \frac{1}{r^3} \left(1 + 3 \frac{x^2 + y^2 + z^2}{r^2} \right).$$

Substituant cette valeur dans les expressions des moments L , M , N , et nommant A , B , C , les moments d'inertie principaux de la Terre autour des axes OX , OY , OZ , il vient

$$L = \frac{3m(C-B)}{r^3} yz, \quad M = \frac{3m(A-C)}{r^3} zx, \quad N = \frac{3m(B-A)}{r^3} xy.$$

Actuellement ayons égard à ce que l'observation et la théorie nous apprennent sur la constitution de la Terre.

Le centre de gravité de la Terre étant supposé fixe, le mouvement du globe est une rotation autour d'un axe qui paraît absolument fixe dans ce corps, bien qu'il se déplace d'une manière sensible dans l'espace. De plus, la forme de la Terre diffère peu de la forme sphérique; et rien ne porte à croire que les éléments de masse situés à une même distance du centre aient des densités fort inégales. Nous pouvons donc admettre que les différences entre les moments d'inertie principaux, et, par suite, les moments L , M , N , sont peu considérables vis-à-vis de la masse de la Terre. Or, si l'axe de rotation de la Terre était réellement fixe dans ce corps, et les moments L , M , N tout-à-fait nuls, l'axe de rotation serait un axe principal d'inertie, selon la propriété caractéristique dont jouissent les axes principaux d'inertie, d'être axes permanents de rotation. D'après cela, nous pouvons supposer, sans qu'il en résulte une erreur sensible, que la rotation de la Terre s'effectue autour d'un axe principal d'inertie.

La figure de la Terre est celle d'un solide de révolution, autour de son axe de rotation, et tout port à croire que les deux axes principaux d'inertie relatifs au centre de gravité qui sont situés dans le plan de l'équateur, ont des moments égaux. Nous prendrons le plan XOY pour celui de l'équateur, et nous poserons

$$B = A.$$

L'aplatissement de la Terre vers les pôles nous conduit à supposer encore

$$C > A;$$

ainsi nous avons

$$L = \frac{3m(C-A)}{r^3} yz, \quad M = -\frac{3m(C-A)}{r^3} zx, \quad N = 0.$$

III.

D'orénavant nous prendrons l'axe OX constamment dirigé vers l'équinoxe de printemps, et l'axe OY dirigé du côté du solstice d'été. Ces deux axes ne cesseront pas d'être axes principaux d'inertie de la Terre.

Nous déterminerons le mouvement par la méthode de la composition des couples. Les couples L et M , en agissant pendant l'instant infiniment petit dt , communiquent à la Terre deux vitesses de rotation infiniment petites, autour des axes OX et OY . Les quantités de mouvement qui naissent de ces vitesses de rotation ont pour moments, autour des mêmes axes, les produits Ldt et Mdt ; car les moments des forces effectives sont égaux aux moments des forces appliquées.

Ainsi, les quantités de mouvement que possède la Terre à la fin de l'instant dt , considérées comme des forces, et transportées à l'origine, donnent naissance à trois couples autour des trois axes OX , OY , OZ . Les deux premiers ont leurs moments égaux à Ldt , Mdt ; le troisième est le couple des quantités de mouvement qui animent la Terre au commencement de l'instant considéré. Si l'on représente par G le moment de ce dernier couple, et que l'on nomme ρ la vitesse de rotation de la Terre autour de son axe, on a

Ces trois couples se composent en un seul. Si l'on convient de représenter chaque couple par une droite dirigée suivant l'axe et proportionnelle au moment, le couple résultant dont il s'agit sera représenté, en grandeur et en direction, par la diagonale du parallépipède rectangle construit sur les axes OX , OY , OZ , avec des longueurs proportionnelles à Ldt , Mdt , G . Les deux premières arêtes du parallépipède étant infiniment petites, on comparera la troisième, la diagonale sera un angle infiniment petit avec la troisième arête, par suite, elle aura même longueur. D'ailleurs la direction de la diagonale sera celle de l'axe de révolution du globe terrestre à la fin de l'instant dt , puisque nous admettons que la rotation de la Terre s'effectue à chaque instant autour de son axe de figure. Les attractions du Soleil et de la Lune deviennent donc l'axe de la Terre à chaque instant, sans changer la vitesse de rotation autour de cet axe.

Nous étudierons isolément le déplacement qui serait produit par chacun des couples moteurs, si ce couple agissait seul. La somme algébrique de ces déplacements sera le déplacement résultant de l'action simultanée des tous les couples, aux quantités près de l'ordre du carré des moments des couples accélérateurs. Mais, avant d'entreprendre cette étude, il est convenable de mettre les produits Ldt , Mdt sous une forme nouvelle.

Soient

N^o 1030.

la distance moyenne de la Terre au Soleil;
l'excentricité de l'orbite terrestre;
le moyen mouvement de la Terre dans son orbite;
la longitude géocentrique du Soleil;
la longitude du pôle; m le rapport de la masse de la Terre à celle du Soleil.
La théorie du mouvement elliptique, appliquée au mouvement apparent du Soleil autour du centre de la Terre, donne les formules

$$r = \frac{a(1-e^2)}{1+e \cos(v-\omega)} \quad \text{et} \quad \frac{dt}{dr} = \frac{n(1+e \cos(v-\omega))}{(1+e)(1-e^2)} \quad \text{et} \quad \frac{Ldt}{m} = \frac{2\pi(C-A)}{(1+e)(1-e^2)} \quad \text{et} \quad \frac{Mdt}{m} = \frac{2\pi(C-A)}{(1+e)(1-e^2)}$$

On en tire
 $\frac{dt}{dr} = \frac{n(1+e \cos(v-\omega))}{(1+e)(1-e^2)}$
et, par suite, on a
 $Ldt = \frac{2\pi(C-A)}{(1+e)(1-e^2)} \quad \text{et} \quad Mdt = \frac{2\pi(C-A)}{(1+e)(1-e^2)}$

Ces formules s'appliquent à la Lune comme au Soleil, en conservant aux lettres qui y figurent la même signification relative à la Terre.

Action du Soleil.

Il nous faut substituer aux coordonnées rectangulaires du Soleil la distance r , la longitude v et l'obliquité θ de l'équateur XOY sur l'écliptique XOE (fig. 1).

Les formules de transformation sont les suivantes :

$$x = r \cos v, \quad y = r \cos \theta \sin v, \quad z = r \sin \theta \sin v.$$

Elles donnent

$$\frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v)$$

et

$$\frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v)$$

et

$$\frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v)$$

et

$$\frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v)$$

et

$$\frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v)$$

et

$$\frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v)$$

et

$$\frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v)$$

et

$$\frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v) \quad \text{et} \quad \frac{y^2}{z^2} = \frac{1}{\sin^2 \theta} \cos^2 \theta (1 - \cos^2 v)$$

Soit $d\psi$ l'angle dont la ligne des équinoxes a rétrogradé en tournant dans le plan de l'écliptique.

Cet angle est le même que l'angle décrit par la projection de l'axe terrestre sur l'écliptique, car cette projection est constamment perpendiculaire à la ligne des équinoxes. Il s'ensuit qu'on a l'équation

$$d\psi = \frac{1}{\sin \theta} \frac{dv}{dt}$$

D'ailleurs, en négligeant les puissances de dv supérieures à la première, le triangle GOG' donne

$$dv = \frac{Ldt}{G}$$

par conséquent,

$$d\psi = \frac{Ldt}{G \sin \theta} \quad \text{ou} \quad d\psi = \frac{Ldt}{G \sin \theta}$$

Si l'on substitue ici les valeurs (1) et (2), en négligeant le rapport h dont la valeur est au plus insignifiante et que l'on pose, pour abréger, $\frac{L}{G} = \frac{1}{C}$, on a

$$d\psi = \frac{H \cos \theta (1 - \cos^2 v)}{(1 + e \cos(v - \omega))} \quad \text{et} \quad d\psi = \frac{H \cos \theta (1 - \cos^2 v)}{(1 + e \cos(v - \omega))}$$

Soit prise l'origine du temps à l'équinoxe de printemps pour une année déterminée, et soit ψ l'angle dont la ligne des équinoxes a rétrogradé sur le plan de l'écliptique depuis l'origine du temps.

Cet angle ψ sera fourni par l'intégration de l'équation précédente; mais, comme cet angle varie avec une lenteur excessive, on pourra, sans erreur sensible, négliger dans ce calcul les variations de l'angle θ . On pourra négliger encore, parmi les termes périodiques de l'intégrale, ceux qui contiennent en facteur l'excentricité e .

Si donc on remplace l'angle variable θ par un angle constant θ' dont la valeur soit comprise entre les valeurs extrêmes de l'angle θ , on obtient

$$\psi = H \cos \theta' (v - \frac{1}{2} \sin 2v),$$

ou bien, puisque la longitude v est égale à nt plus de termes périodique, qui contiennent l'excentricité en facteur,

$$\psi = H \cos \theta' (v - \frac{1}{2} \sin 2v) \dots \dots \dots (3)$$

Cet angle ψ mesure la précession solaire des équinoxes. Il se compose de deux parties; l'une croit proportionnellement au temps, c'est la précession solaire moyenne; l'autre se reproduit périodiquement de six mois en six mois, et, par suite, elle est beaucoup moins sensible.

2^o Couple M . — Composant le couple Mdt avec le couple G , on obtient un nouveau couple, dont l'axe OG' représente la position que prendrait l'axe terrestre à la fin de l'instant dt , si le couple M agissait seul. On voit que

l'effet de ce couple pendant l'instant dt se réduit à faire varier l'obliquité de l'équateur sur l'écliptique, d'un angle

$$GOG' = d\theta = \frac{Mdt}{G} = -H \sin \theta \sin 2\nu [1 + e \cos(\nu - \omega)] d\nu.$$

En intégrant avec le même degré d'approximation que dans le calcul de l'angle ψ , on trouve

$$\theta = \theta' + \frac{1}{2} H \sin \theta \cos 2\nu, \dots \dots \dots (4)$$

pourvu que l'on attribue une valeur convenable à la constante θ' .

La différence $\theta - \theta'$ mesure la nutation solaire de l'axe terrestre. Cette nutation a une période semi-annuelle; et est peu sensible.

VI.

Action de la Lune.

Occupons-nous maintenant de la Lune. Conservons aux lettres qui figurent dans les formules précédentes la même signification relative à la Terre; mais marquons de l'indice celles qui se rapportent à la Lune, de manière que, par exemple, h étant le rapport de la masse de la Terre à celle du Soleil, h soit le rapport de la masse de la Terre à celle de la Lune. En outre, nommons i l'inclinaison de l'orbite lunaire sur l'écliptique, et λ la longitude du nœud ascendant de la Lune.

Nous avons, d'après les formules (1),

$$L dt = \frac{3\pi(C-A)}{(1+h)(1-e^2)^{3/2}} \frac{y_z}{r^3} [1 + e \cos(\nu - \omega)] d\nu,$$

$$M dt = \frac{3\pi(C'-A)}{(1+h)(1-e^2)^{3/2}} \frac{z_x}{r^3} [1 + e \cos(\nu - \omega)] d\nu.$$

$$x' = r [\cos \lambda \cos(\nu - \lambda) - \sin \lambda \sin(\nu - \lambda) \cos i] = r [\cos \nu + \frac{r^2}{2} \sin \lambda \sin(\nu - \lambda)],$$

$$y' = r [\sin \lambda \cos(\nu - \lambda) + \cos \lambda \sin(\nu - \lambda) \cos i] = r [\sin \nu - \frac{r^2}{2} \cos \lambda \sin(\nu - \lambda)],$$

$$z' = r i \sin(\nu - \lambda);$$

puis, par les formules de transformation des coordonnées en géométrie plane,

$$x = x',$$

$$y = y' \cos \theta - z' \sin \theta,$$

$$z = y' \sin \theta + z' \cos \theta.$$

Il ne reste plus qu'à substituer les expressions précé-

$$\frac{y_z}{r^3} = \sin \theta \cos \theta \sin^2 \nu + i (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) \sin \nu \sin(\nu - \lambda) - \frac{r^2}{2} \sin \theta \cos \theta \cos \lambda \sin \nu \sin(\nu - \lambda) - \frac{r^2}{2} \sin \theta \cos \theta \sin^2(\nu - \lambda);$$

$$\frac{z_x}{r^3} = \sin \theta \sin \nu \cos \nu + i \cos \theta \cos \nu \sin(\nu - \lambda) - \frac{r^2}{2} \sin \theta \sin(\nu - \lambda) \cos(\nu + \lambda).$$

1°. Couple L_z . — Si l'on nomme ψ l'angle dont rétrograde la ligne des équinoxes pendant le temps t , en vertu de l'action du couple L_z , ou à l'équation

$$d\psi = \frac{L dt}{G \sin \theta}.$$

x, y, z étant les coordonnées de la Lune par rapport aux axes OX, OY, OZ .

Il nous faut exprimer ces coordonnées en fonction de la longitude de la Lune. Pour cela, figurons (fig. 2) une sphère décrite du centre de gravité de la Terre comme centre avec un rayon égal à l'unité; et marquons sur cette sphère la trace m du rayon vecteur de la Lune, l'équateur $X'Y'$, l'écliptique XN et l'orbite lunaire Nm . L'arc XN sera la longitude du nœud, et la somme des deux arcs XN, Nm , non situés dans un même plan, sera la longitude de la Lune dans l'orbite, ou ν .

Nous cherchons les valeurs des coordonnées, en vue de les substituer dans les expressions de $\frac{L}{G} dt$ et de $\frac{M}{G} dt$,

lesquelles contiennent en facteur le produit $\frac{1}{1+h} \frac{\pi}{p} \frac{C-A}{C}$

qui est certainement très petit. Il est donc inutile de calculer ces valeurs fort exactement. Aussi nous négligerons dans ce calcul le cube de l'angle i , angle dont la valeur est à peu près $5^\circ 9'$ ou $\frac{1}{11}$ du rayon.

Solent x', y', z' les coordonnées de la Lune, prises par rapport à trois axes dont l'origine est au centre de la Terre, et qui sont dirigés, le premier suivant la direction OX de l'équinoxe de printemps, le second suivant une perpendiculaire située dans le plan de l'écliptique, et le troisième suivant une perpendiculaire à l'écliptique.

Nous avons d'abord

$$x' = r [\cos \lambda \cos(\nu - \lambda) - \sin \lambda \sin(\nu - \lambda) \cos i] = r [\cos \nu + \frac{r^2}{2} \sin \lambda \sin(\nu - \lambda)],$$

dentes de x', y', z' , dans ces dernières formules, et nous aurons les valeurs cherchées.

Actuellement nous devons calculer les produits $\frac{y_z}{r^3}, \frac{z_x}{r^3}$,

qui figurent dans les expressions des moments des couples accélérateurs; et, dans ce calcul, nous devons encore négliger les puissances de i supérieures à la seconde. Nous trouvons

Posant

$$\frac{2(1-e^2)}{1+e} \frac{n}{\rho} \frac{C-A}{C} = H,$$

cette équation peut s'écrire

$$d\psi = \frac{2H}{1+e} \frac{n}{\sin \theta} [1 + e \cos(\nu - \pi)] d\nu;$$

et il faut concevoir que le rapport $\frac{n}{\sin \theta}$ soit ici remplacé par la valeur obtenue précédemment.

Dans l'intégration qui doit donner l'angle ψ , nous pourrions regarder comme constants, non seulement l'angle θ , mais aussi l'angle i ; car l'inclinaison de l'orbite lunaire sur l'écliptique varie extrêmement peu. Nous négligerons encore les termes périodiques qui sont multipliés par l'excentricité e ; en sorte que nous pourrions remplacer ν , par $n.t + \text{const.}$ Quant à la longitude du noeud, λ , nous savons qu'elle di-

$$d\psi = \frac{H}{1+e} [\cos \theta' - \cos \theta' \cos 2\nu + i \frac{\cos 2\theta'}{\sin \theta'} \cos \lambda - \frac{e^2}{2} \cos \theta' (2 + \cos 2\lambda)] d\nu. \quad (5)$$

L'intégrale est

$$\psi = \frac{H}{1+e} [n(1-e^2) \cos \theta' t - \frac{1}{2} \cos \theta' \sin 2\nu - i \frac{n}{\alpha} \frac{\cos 2\theta'}{\sin \theta'} \sin \lambda + \frac{e^2}{4} \frac{n}{\alpha} \cos \theta' \sin 2\lambda]. \quad (6)$$

Cet angle ψ mesure la précession lunaire des équinoxes; le premier terme croît proportionnellement au temps, il mesure la précession lunaire moyenne. Parmi les autres termes, le plus sensible est le terme en $\sin \lambda$, c'est-à-dire celui dont la période est égale à la durée de la révolution du noeud de la Lune.

$$d\theta = \frac{H}{1+e} \left(-\sin \theta' \sin 2\nu + i \frac{n}{\alpha} \cos \theta' \sin \lambda - \frac{e^2}{2} \sin \theta' \sin 2\lambda \right) d\nu. \quad (7)$$

et, si l'on détermine convenablement la constante θ' , l'intégrale est

$$\theta = \theta' + \frac{H}{1+e} \left(\frac{1}{2} \sin \theta' \cos 2\nu + i \frac{n}{\alpha} \cos \theta' \cos \lambda - \frac{e^2}{4} \frac{n}{\alpha} \sin \theta' \cos 2\lambda \right). \quad (8)$$

La différence $\theta - \theta'$ mesure la nutation lunaire de l'axe terrestre. Le terme en $\cos \lambda$ est le plus sensible; l'ensemble de ce terme et du terme en $\sin \lambda$ qui figure dans la formule (6) exprime que l'axe terrestre décrit une petite ellipse sur la sphère céleste. Le centre de cette ellipse marque constamment la position moyenne de l'axe terrestre, qui est définie par l'angle θ' et par la précession moyenne totale: le grand axe de l'ellipse est constamment dirigé vers le pôle de l'écliptique; la courbe est décrite en sens contraire de la rotation de la Terre autour de son axe; elle est parcourue dans le même temps que le noeud de la Lune fait le tour de l'écliptique.

VII.

Correction due au déplacement de l'écliptique.

En égalant l'angle ψ à la somme des deux parties (3) et (6), et égalant de même l'angle $\theta - \theta'$ à la somme des

milieu d'une circonférence en 18 ans $\frac{1}{2}$ environ, d'un mouvement à peu près uniforme; par suite, nous pourrions remplacer λ par $-\alpha t + \text{const.}$

Ceci posé, il suffit de remplacer, dans l'expression de $d\psi$, les produits des sinus variables par les cosinus de la somme et de la différence des arcs, et l'intégration se fera immédiatement. Mais, parmi les termes périodiques de la différentielle, outre que nous négligerons ceux qui sont multipliés par e , nous négligerons encore ceux qui dépendent de ν , et qui sont multipliés par i ; car l'intégrale de ces derniers termes aura en diviseur le nombre n , tandis que l'intégrale des termes dépendant seulement de λ aura en diviseur le nombre α , lequel est beaucoup plus petit que n .

La différentielle $d\psi$ se réduit donc à la valeur suivante:

$$d\psi = \frac{H}{1+e} [\cos \theta' - \cos \theta' \cos 2\nu + i \frac{\cos 2\theta'}{\sin \theta'} \cos \lambda - \frac{e^2}{2} \cos \theta' (2 + \cos 2\lambda)] d\nu. \quad (5)$$

2^e. Couple M . — Si l'on nomme $d\theta$ la variation de l'obliquité de l'équateur qui est due à l'action du couple M , pendant l'instant dt , on a

$$d\theta = \frac{M dt}{G}.$$

En opérant comme pour le calcul de ψ , on réduit la différentielle $d\theta$ à la valeur suivante:

$$d\theta = \frac{H}{1+e} \left(-\sin \theta' \sin 2\nu + i \frac{n}{\alpha} \cos \theta' \sin \lambda - \frac{e^2}{2} \sin \theta' \sin 2\lambda \right) d\nu. \quad (7)$$

$$\theta = \theta' + \frac{H}{1+e} \left(\frac{1}{2} \sin \theta' \cos 2\nu + i \frac{n}{\alpha} \cos \theta' \cos \lambda - \frac{e^2}{4} \frac{n}{\alpha} \sin \theta' \cos 2\lambda \right). \quad (8)$$

deux parties (4) et (8), on obtient des formules qui représentent avec exactitude le mouvement de l'axe terrestre pendant un petit nombre d'années. Mais, si l'on veut des formules qui représentent pendant deux ou trois siècles tout ce que les observations les plus exactes peuvent accuser relativement au mouvement de rotation de la Terre, il est nécessaire d'avoir égard au déplacement de l'écliptique produit par l'attraction des planètes.

Comme l'écliptique se déplace fort peu pendant le petit nombre des siècles que l'on prétend embrasser, il n'y a pas lieu de recommencer les calculs qui ont été faits en considérant ce plan comme fixe; il suffira de corriger légèrement les formules par des termes additionnels. Dans ce calcul nous continuerons de rapporter le mouvement de l'axe terrestre au plan fixe qui coïncide avec l'écliptique vraie à l'origine du temps t . Nous appellerons ce plan fixe l'écliptique

fixe. L'angle ψ sera toujours l'angle dont l'intersection de l'équateur et de l'écliptique fixe a rétrogradé sur ce dernier plan, depuis l'époque prise pour origine du temps; δ designera toujours l'angle compris entre l'équateur et l'écliptique fixe. En outre, nous nommerons γ l'inclinaison de l'écliptique vraie sur l'écliptique fixe, et β l'angle qui sépare les traces de l'équateur et de l'écliptique vraie sur l'écliptique fixe.

1°. Action du Soleil. — Le mouvement du Soleil autour de la Terre, sur l'écliptique mobile, est tout semblable au mouvement de la Lune autour de la Terre; dans l'hypothèse d'une écliptique immobile. Par conséquent, des calculs tout parallèles à ceux du paragraphe précédent conduisent à des formules semblables aux formules (5) et (7), sauf que t est remplacé par τ , et λ par β ; outre que l'indice ϵ est supprimé. Dans ces formules, les termes indépendants de γ sont ceux qu'on a déjà obtenus en supposant l'écliptique immobile, les termes en γ^2 peuvent être négligés sans erreur appréciable; donc les termes qu'il faut ajouter aux valeurs (3) et (4) des angles ψ et θ , quand on veut avoir égard au déplacement de l'écliptique, se réduisent aux intégrales des seuls termes qui contiennent la première puissance de γ dans les formules correspondantes aux formules (5) et (7). Les termes additionnels sont, pour l'angle ψ ,

$$\psi = H n \cos \psi' \sin \delta + \frac{1}{2} H n \cos \psi' \sin 2\gamma + H n \frac{\cos 2\psi'}{\sin \delta} \sum \frac{k}{g + 50^{\circ}3} \sin [(g + 50^{\circ}3)t + d],$$

$$\psi = \psi' + \frac{1}{2} H n \sin \psi' \cos 2\gamma + H n \cos \psi' \sum \frac{k}{g + 50^{\circ}3} \cos [(g + 50^{\circ}3)t + d]. \quad (9)$$

2°. Action de la Lune. — Soient i l'inclinaison de l'orbite lunaire sur l'écliptique vraie; et λ' la longitude du noeud de la Lune, comptée sur l'écliptique vraie.

Les seuls termes des formules (5) et (7) qui soient altérés par le déplacement de l'écliptique, sont ceux qui contiennent les angles i et λ' . Quand on néglige le carré de l'angle γ , et les produits de i en γ , les termes en i^2 ne subissent pas d'autre altération que le changement de i et de λ' en i' et en λ' ; les termes

$\frac{H n \cos 2\psi'}{1 + h} \cos \psi' \sin \lambda'$ et $\frac{H n \cos \psi'}{1 + h} \sin \lambda'$ éprouvent une altération plus complexe. Pour la calculer, il faut exprimer les produits $i \cos \lambda'$ et $i \sin \lambda'$ en fonction de i' , λ' , γ et β .

Les angles ψ et θ qui résultent de l'influence de la Lune,

$$\psi = \frac{H n \cos \psi'}{1 + h} \{ n(1 - i'^2) \cos \psi' - \frac{1}{2} \cos \psi' \sin 2\gamma + \frac{n \cos 2\psi'}{\sin \lambda'} \sin \lambda' + \frac{1}{2} \cos \psi' \sin 2\lambda' + n \frac{\cos 2\psi'}{\sin \delta} \sum \frac{k}{g + 50^{\circ}3} \sin [(g + 50^{\circ}3)t + d] \}, \quad (11)$$

$$\theta = \frac{H n \cos \psi'}{1 + h} \{ n(1 - i'^2) \sin \psi' - \frac{1}{2} \sin \psi' \sin 2\gamma + \frac{n \cos 2\psi'}{\sin \lambda'} \cos \lambda' + \frac{1}{2} \sin \psi' \sin 2\lambda' + n \frac{\cos 2\psi'}{\sin \delta} \sum \frac{k}{g + 50^{\circ}3} \cos [(g + 50^{\circ}3)t + d] \}, \quad (12)$$

$$H n \frac{\cos 2\psi'}{\sin \delta} \int \gamma \cos \psi' dt,$$

et pour l'angle θ

$$H n \cos \psi' \gamma \sin \delta dt.$$

Or la théorie des inégalités séculaires du mouvement des planètes autour du Soleil donne les relations

$$\gamma \cos (\beta - \psi) = \Sigma k \cos (g t + d),$$

$$\gamma \sin (\beta - \psi) = \Sigma k \sin (g t + d),$$

dans lesquelles k , g , d représentent des constantes qui dépendent des différentes planètes perturbatrices, et Σ indique une somme relative à toutes ces planètes.

On tire de ces relations

$$\gamma \cos \beta = \Sigma k \cos (g t + \psi + \beta),$$

$$\gamma \sin \beta = \Sigma k \sin (g t + \psi + \beta).$$

Les coefficients k étant tout très petits, on peut remplacer l'angle ψ par sa valeur moyenne, dans les expressions de $\gamma \cos \beta$ et de $\gamma \sin \beta$. D'après l'observation, ou d'après les formules obtenues en supposant l'écliptique immobile, cette valeur moyenne augmente à peu près de $50^{\circ}3$ en une année.

Si donc on prend l'année pour unité de temps, les angles ψ et θ qui résultent de l'action du Soleil, quand on a égard au déplacement de l'écliptique, sont donnés par les formules;

$$\psi = \psi' + \frac{1}{2} H n \sin \psi' \cos 2\gamma + H n \cos \psi' \sum \frac{k}{g + 50^{\circ}3} \cos [(g + 50^{\circ}3)t + d],$$

$$\theta = \theta' + \frac{1}{2} H n \cos \psi' \sin 2\gamma + H n \sin \psi' \sum \frac{k}{g + 50^{\circ}3} \sin [(g + 50^{\circ}3)t + d]. \quad (10)$$

Soient (fig. 3) XN l'écliptique fixe, N l'orbite lunaire, X l'écliptique vraie, X' l'équinoxe, pris sur l'écliptique fixe,

$$\text{On a } \frac{XN}{X'N} = \beta, \quad \frac{XN}{X'N} = \lambda, \quad \frac{X'N}{X'N} = \lambda'.$$

Le triangle $X'N$ donne les relations

$$\sin i' \sin (\lambda - \beta) = \sin i \sin (\lambda' - \beta),$$

$$\sin i' \cos (\lambda - \beta) = \sin i \cos \lambda' + \cos \gamma \sin i \cos (\lambda' - \beta).$$

On en déduit facilement les valeurs cherchées approchées:

$$i \cos \lambda = i' \cos \lambda' + \gamma \cos \beta,$$

$$i \sin \lambda = i' \sin \lambda' + \gamma \sin \beta.$$

D'après cela, les termes en question deviennent

$$\frac{H n \cos \psi'}{1 + h} \{ n(1 - i'^2) \cos \psi' - \frac{1}{2} \cos \psi' \sin 2\gamma + \frac{n \cos 2\psi'}{\sin \lambda'} \sin \lambda' + \frac{1}{2} \cos \psi' \sin 2\lambda' + n \frac{\cos 2\psi'}{\sin \delta} \sum \frac{k}{g + 50^{\circ}3} \sin [(g + 50^{\circ}3)t + d] \}, \quad (11)$$

$$\frac{H n \cos \psi'}{1 + h} \{ n(1 - i'^2) \sin \psi' - \frac{1}{2} \sin \psi' \sin 2\gamma + \frac{n \cos 2\psi'}{\sin \lambda'} \cos \lambda' + \frac{1}{2} \sin \psi' \sin 2\lambda' + n \frac{\cos 2\psi'}{\sin \delta} \sum \frac{k}{g + 50^{\circ}3} \cos [(g + 50^{\circ}3)t + d] \}, \quad (12)$$

comme trois grands cercles tracés sur une sphère de rayon égal à l'unité.

Quand on néglige le carré de l'inclinaison mutuelle des deux écliptiques, la différence $\Psi - \Psi'$ est égale à la projection sur l'écliptique vraie du petit arc intercepté sur l'équateur par les deux écliptiques; sa valeur est donc $\cot \theta \gamma \sin \beta$, ou bien $\cot \theta' \gamma \sin \beta$, en négligeant le produit $\gamma (\theta - \theta')$.

Le triangle formé par les trois grands cercles considérés donne

$$\cos \theta = \cos \theta' \cos \gamma - \sin \theta' \sin \gamma \cos \beta,$$

ou bien, en négligeant le carré de γ et le carré de la différence $\theta - \theta'$,

$$\theta - \theta' = -\gamma \cos \beta.$$

On a donc finalement

$$\Psi = \psi - \cot \theta \sum k \sin [(g + 50^\circ 3') t + \delta],$$

$$\theta = \theta + \sum k \cos [(g + 50^\circ 3') t + \delta].$$

Quand on prend l'origine du temps au commencement de l'année 1750, les formules numériques, réduites aux termes du premier et du second degré par rapport au temps, sont, d'après Bessel,

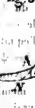
Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



$$\Psi = \psi - 0^\circ 17926 t + 0^\circ 002660294 t^2,$$

$$\theta = \theta + 0^\circ 48368 t - 0^\circ 000027294 t^2.$$

Une discussion complète des formules n'entre point dans l'objet de ce Mémoire, le peu que nous en avons dit doit suffire. Notre but unique était d'arriver à ces résultats connus d'une manière plus simple qu'on ne l'avait fait jusqu'ici. Il nous paraît atteint, puisque toute la méthode se réduit à des compositions de couples suivant la loi du parallélogramme, et que tout le calcul consiste dans des intégrations immédiates.

En réfléchissant sur la marche que nous avons suivie, on reconnaît facilement que le succès est dû, d'une part à ce que tout rayon de l'équateur, et, par conséquent, la ligne des équinoxes est un axe principal d'inertie de la Terre relatif au centre; de l'autre à ce que les termes d'un degré supérieur par rapport aux moments des forces accélératrices sont négligés.

Rome, Collège-Romain.

M. Jullien.

... ..

... ..

Es ist schon in den früheren Bänden dieses Nachrichten bespelt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorauszahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welchen diese Blätter fortzusetzen gewünscht werden, ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 Thlr. 28 Sch. R.-M. und in Hamburg mit 8 R. Hamb. Conrat, und von diesem Preise wird auch den Buchhändlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also, nehmend ihren Abschern, höhere Preise berechnen müssen. (Zuherhaup) sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Porto, eine kleine Erhöhung statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17 Fr., für Nordamerika auf 21 Dollar, für Italien und Holland auf 21 Fl. 10 St. Renten. Die Posten Nummern werden nur zur Complicirung, wenn sie vorzuzieh sind, 4 ggr. abgerechnet.

Altona 1856. Juni 18.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1031.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Olmütz,

von Herrn J. F. Julius Schmidt.

Variabilis χ Cygal.

Im Jahre 1855 habe ich zum ersten Male das Maximum dieses Sterns anhaltend und genau beobachten können. Ich benutzte dabei eine schwache Vergrößerung des Cometensuchers, machte aber die eine Reihe von Vergleichungen desselben Sterns ohne Fernrohr, die andere mit demselben. Nach genauer Construction der Curven, welche die Lichtänderungen des χ Cygal zwischen Sept. 6 und Nov. 12 darstellen, fand ich, dass eine regelmäßige Curve nicht zulässig sei, sondern dass man genöthigt ist, ähnlich wie bei β Lyrae, ein doppeltes Maximum, und zwischen diesem ein secundäres Minimum anzunehmen. Das Resultat der 3 Curven war das Folgende:

- 1) Aus der Vergl. von χ und h mit freiem Auge.
Maxim. = Sept. 28 secund. Minim. = Oct. 7 Maxim. = Oct. 17
- 2) Aus der Vergl. von χ und h mit dem Fernrohr.
Maxim. = Sept. 30 secund. Minim. = Oct. 9 Maxim. = Oct. 21
- 3) Aus der Vergl. von χ und a mit dem Fernrohr.
Maxim. = Oct. 1 secund. Minim. = Oct. 11 Maxim. = Oct. 20

Wird allen 3 Beobachtungen dieselbe Genauigkeit zugeschrieben, was ich statthaft halte, so hat man im Mittel

1855 Sept. 30 erstes Maximum
Oct. 9 secundäres Minimum
Oct. 19 zweites Maximum.

Der Stern hatte, so lange er heller als 8. Grösse war, ebenso wie in früheren Jahren, ein deutlich rothgelbes Licht. Ohne Fernrohr sah ich ihn zuerst am 8. September, zuletzt am 1. November. Am Cometensucher erschien er deutlich noch am 10. December, war aber bei schwachem Mondschein am 13. Januar 1856 nicht mehr zu erkennen.

Um den ungefähren Verlauf der Lichtänderung darzustellen, gehe ich hier eine Tafel, welche im Auszuge die schon oben den 3 Curven interpolirten Zahlenreihe der Stufenabschätzungen erhält. A sind die Vergleichungen zwischen χ und h mit freiem Auge, B dieselben mit dem Fernrohr, C die Vergleichungen zwischen χ und a ebenfalls mit dem Fernrohr.

	A	B	C
Sept. 10	$\chi = 3.7 h$	$\chi = 2.7 h$	$\chi = 0.5 a$
12	3.4	2.2	1.0
14	3.0	1.8	1.5
16	2.7	1.4	1.9
18	2.4	1.0	2.4
20	1.9	0.5	2.9
22	1.2	-0.1	3.5
24	0.4	-0.3	4.2
26	+0.2	0.7	4.8
28	+0.3	0.9	5.2
30	+0.2	1.2	5.4
Oct. 1	0.4	1.4	5.3
4	0.8	1.7	5.0
6	1.0	1.9	4.4
8	1.1	-0.3	4.0
10	0.8	0.6	3.8
12	0.5	0.7	3.8
14	0.3	0.5	4.0
16	0.2	-0.2	4.7
18	0.3	+0.3	5.1
20	0.4	0.6	5.2
22	0.7	0.5	5.2
24	1.2	+0.2	4.7
26	1.6	0.5	4.2
28	2.2	1.1	3.6
30	2.9	1.7	2.9
Nov. 1	3.6	2.3	2.2
3	4.4	2.8	1.5
5	5.0	3.5	1.0

Zwischen Sept. 6 und Dec. 3 war die Anzahl der Vergleichungen A = 34, B = 24, C = 53, zusammen 111.

Variabilis Mira Ceti.

Obgleich das Maximum noch in eine günstige Jahreszeit fiel, liess sich die Zeit desselben doch nicht sonders genau bestimmen, weil der Stern sehr viele Tage hindurch sein Licht fast gar nicht veränderte. Mira ward diesmal eben so hell als α Ceti, und übertraf ihn vielleicht an einigen Abenden? Der Verlauf seines Lichtwechsels war ähnlich demjenigen, den ich vor 10 Jahren in Bonn beobachtete. Ich begann die Vergleichungen am 13. Januar, und schloß sie am 7. März. In dieser Zeit musterte ich an 20 Abenden die Farbe von Mira mit 3 verschiedenen Ocularen des 5-

fuss. Refractors, indem ich ihn sowohl in der Dämmerung als auch in voller Nacht mit dem benachbarten α Ceti verglich. Mira war stets nur deutlich und stark gelb, niemals orangeröthlich, und vielweniger noch wirklich rothgelb. Diese Farbe (rothgelb oder stark Orange) war zu allen Zeiten an α Ceti sehr leicht zu erkennen. Meine frühern Beobachtungen geben indessen sowohl diesem Sterne als auch Mira stets ein rothgelbes Licht, so dass es möglich wäre, dass der Veränderliche ähnlich wie α Bootis, im Laufe der Zeiten seine Farbe verändere. Von den 132 Vergleichen zwi-

schen Mira, α , γ , δ Ceti = α Piscium, kann ich nur die 54 Vergleichen von Mira und α benutzen, weil der Veränderliche zur Zeit seines Maximums die 4 andern Nachbarsterne allzubedeutend an Heiligkeit übertraf. Die Curve, welche die Stufenschätzungen gegen α Ceti darstellt, setzt das Maximum auf 1856 Januar 30, 2; die andern Beobachtungen deuten nur an, dass das Maximum gegen den Anfang des Februr oder einige Tage früher stattgefunden habe.

Olmütz, 1856 Mai 26.

J. F. Julius Schmidt.

Schreiben des Herrn Prof. Challis, Directors der Sternwarte in Cambridge, an den Herausgeber.

I beg to inform you that it is my intention to observe in future a limited number of the *Asiatic* with the Northumberland Equatorial, in conformity with the plan adopted at the Observatories of Washington and Altona, and that I have selected the following:

Flora, Metis, Victoria, Themis, Proserpina, Bellona, Urania, Leucothea.

I propose to observe the others occasionally, but to give to these mine particular and continued attention.

Cambridge Observatory, 1856 Mai 30.

J. Challis.

Denkmünze auf Gauss.

Die Medaille verdankt ihre Entstehung den Arbeiten, die Herrmann im Auftrage Sr. Majestät d. Königs von Hannover, ursprünglich für die Büste von Gauss, in Gegenwart und in der Wohnung dieses Letzteren im vorigen Jahre ausführte. Wegen der Fortschritte der Krankheit von Gauss konnte der Künstler seine Besuche nicht so lange, als zu jenem Zwecke notwendig gewesen wäre, fortsetzen; er konnte nur noch, wenige Stunden nach Gauss' Tode, eine Todten-Maske nehmen, nach welcher und den ursprünglich für die Büste ausgeführten Arbeiten die Medaille geformt ist.

Grösse der Medaille: 70^{mm} Durchmesser. Auf der einen Seite befindet sich der Kopf von Gauss (nach Heremans's Gyps-Medailion) mit der Umschrift:

CAROLUS FRIEDERICUS GAUSS

natus 1777 Apr. 30 ob. 1855 Febr. 23.

Auf der entgegengesetzten Seite befindet sich ein Epheu-krans, in dessen Innerem die Worte stehen:

Georgius V. Rex Hannoverae
Mathematicorum Principi.

Um den Kranz findet man:

Academiae suae Georgiae Augustae
decerni aeterno.

Der Stempel ist von Bremer in sehr geschickter Weise gravirt.

Bestellungen auf diese Medaille sind frankirt, mit Einsendung der Beträge, nämlich

10 Thlr. 21 gGr. für ein silbernes und ein bronzenes

Exemplar in einem Etui;

9 Thlr. 19 gGr. für ein silbernes Exemplar nebst Etui;

1 Thlr. 2 gGr. für ein bronzenes nebst Etui;

und unter genauer Angabe der Adresse, spätestens bis zum 1^{ten} August d. J., an den Commisair Hattendorf in Hannover zu richten. Mit den Zusendungen wird im Anfange des Septembers begonnen werden.

Kreis-Mikrometer-Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. Luther.

M. Z. Bilk				Laetitia.		Vergl.	
1856 März 2	7	8 30 46,1	166° 37' 47,2	+7° 40' 58,7	2		
10	10	8 20 45,9	165 40 4,2	+8 19 46,8	10		
11	11	8 32 54,8	165 3 40,3	+8 32 32,1	10		
			164 54 15,3	+8 50 11,1	9		

Hierbei wurden die Vergleichsterne so angenommen:

Gr.	Scheinb. Oerter für den Beob.-Tag	Mittlere Oerter 1856,0	B. Z. 236
1856 März 2	9 10	168° 3' 15,4	+7° 39' 30,1
7	10	165 34 10,9	+8 16 52,0
10	10	165 24 27,0	+8 43 32,3
11	10	164 50 59,6	+8 53 12,1

B. Z. 69 und Z. 236
B. Z. 66
Lal. 21287

M. Z. Bilk				Hebe.		Vergl.	
1853 Jan. 15	19	10 27 21,3	123° 0' 45,1	+11° 44' 50,7	6		
27	27	9 12 39,9	121 58 4,1	+12 22 56,6	10		
1854 April 9	11	11 13 3,1	120 0 0,5	+13 39 54,5	10		
11	11	10 13 34,6	115 48 0,1	+7 42 2,5	6		
1855 Aug. 10	18	13 54 49,9	215 20 36,4	+7 57 24,1	7		
18	18	12 15 27,3	333 48 26,4	-14 1 42,4	3		
			332 26 27,7	-16 4 3,9	8		

Die Oerter, der Vergleichsterne nach neuen Bestimmungen sind:

	Gr.	Scheinb. Oerter für den Beob.-Tag	Mittlere Oerter	
1853 Jan.	8.9	122° 15' 34".1 + 11° 48' 3".8	1853, 0 122° 15' 27".8 + 11° 48' 4".8	Brünnow u. G. Rümker
15	9	120 16 2.8 + 12.24 29.4	120 15.55.7 + 12.24 30.7	G. Rümker
19	9	119 47 6.7 + 13 41 11.5	119 46 58.2 + 13 41 13.2	Brünnow u. G. Rümker
27	9	213 47 17.3 + 7 40 17.4	1854, 0 213 47 0.4 + 7 40 27.6	Argelander
1854 April	9	215 57 58.0 + 7 53 12.1	215 57 40.5 + 7 55 22.2	
9	8.9	334 6 21.0 - 14 4 27.2	1855, 0 334 5 39.5 - 14 4 39.2	
1855 Aug.	10	333 5 27.1 - 16 0 18.0	333 4 43.3 - 16 0 20.1	
10	9.10			
18	9.10			

M. Z. Bilk				Thetis.		Vergl.	
1856 März 28	11	9 27,5	203° 16' 18,1	+0° 8' 29,2	12		
April 12	11	29 55,3	202 41 36,4	+0 29 53,0	13		
			200 9 18,7	+1 50 1,6	9		

Die Oerter der Vergleichsterne wurden nach neuen Bestimmungen des Herrn Professor Argelander so angenommen:

Gr.	Scheinb. Oerter für den Beob.-Tag	Mittlere Oerter 1856,0	
1856 März 28	9	202 32 23,0	+0° 30' 38,2
31	9	202 32 23,0	+0 30 38,2
April 12	7,8	200 9 18,7	+1 50 32,4

Dem Principe der Theilung der Arbeit beispieldend, gedanke ich neben grösseren Arbeiten bis auf Weiteres die Beobachtung und Berechnung der Planeten Hebe und Parthenope fortzusetzen. Während für jeden Planeten ein Berechner genügt, dürfte es doch hinsichtlich der Beobachtungen zweckmässig sein, wenn jeder Planet mindestens von 3 Beobachtern übernommen würde; damit nicht durch unvorhergesehene Hindernisse z. B. Krankheit, trübes Wetter etc. Oppositionen unbeschadet vorübergehen.

Bilk bei Düsseldorf 1856, Juni 3

R. Luther.

Mesures micrométriques des étoiles doubles et triples, faites par Mr. de Barou *Dembowski*.

(Fortsetzung von Nr. 1026 der A. N.)

S. 1487 — 54 Leonis.

Grandeurs et couleurs non notées.

Époque	Distance	p.	Position	p.	l.
1852.215	6 ^m 40	60	103 ^o 6	12	30 ^o D
— 228	6.22	80	103.9	16	30, D
— 269	6.17	80	102.8	16	30, D
— 280	6.20 ^m	60	101.5	2	30, D

Moyenne = 1852.25.....6.240.....103.33

Chaque position est la moyenne de deux angles seulement pris dans chaque soirée.

S. 1516 — Anonyme.

A = 7,6 blanc rougeâtre; B = 8,0 blanc rougeâtre.

1854.532	2 ^m 72	60	8 ^o 9	15	80 ^o D
— 538	2.97	10	8.1	38	80, D
— 560	2.72	70	8.6	35	70, D
— 562	2.62	100	8.1	30	70, D
— 579	2.81	40	8.3	20	70, D
— 921	2.90	56	13.2	40	50, D
1855.061	2.95	34	17.3	29	40, D
— 111	2.81	72	14.1	38	10, D
— 198	....	....	16.0	18	20, D
— 201	2.80	57	15.9	31	20, D
— 321	2.72	90	19.3	37	70, G
— 340	....	....	18.4	25	10, G

Moyennes 1855.14 2.814 16.15
1854.55 2.706 8.85

De mes observations j'en ai déduit deux mesures différentes parce que les observations de 1855 sont bien préférables à celles de 1854, malgré l'accord des positions.

S. 1523 — ξ Ursae Majoris.

A = 4,1 jaune clair; B = 4,6 idem plus foncée.

1854.503	2 ^m 92	30	117 ^o 0	9	60 ^o G
— 508	3.06	20	116.6	10	50, G
— 510	3.12	80	116.6	7	50, G
— 513	3.15	30	116.9	15	50, G
— 518	3.22	20	116.2	10	50, G
— 967	3.32	72	116.4	30	0 —
— 973	3.37	59	115.7	46	0 —
1855.084	....	....	115.6	40	0 —
— 168	3.35	78	114.6	47	0 —
— 278	....	....	116.2	26	0 —
— 280	3.05	86	115.3	49	0 —
— 285	....	....	115.4	48	0 —

Moyenne = 1854.88.....3.197.....115.02

S. 1647 — γ Virginis 191.A = 8,3 je la crois blanche mais je suis en doute.
B = 9,0

1854.163	Cunifforme	216 ^o 2	11	10 ^o G
— 231	—	213.0	7	10, D
— 294	—	214.0	47	30, G
— 321	Séparées	211.0	39	30, G

Moyenne = 1855.25.....213.07

S. 1670 — γ Virginis.

A = 3,0 jaune clair; B = 3,0 jaune clair.

Époque	Distance	p.	Position	p.	l.
1854.417	3 ^m 23	100	173 ^o 0	50	10 ^o D
— 423	3.24	100	352.4	50	0, —
— 475	3.53	10	354.9	5	30, D
— 480	3.16	100	353.6	50	10, D
— 486	3.26	100	353.3	50	10, D
— 494	3.23	20	353.6	4	20, D
— 499	3.20	30	354.7	15	20, D
1855.111	3.60	63	350.6	45	0, —
— 179	....	....	172.6	16	10, D
— 201	3.48	48	170.2	50	0, —
— 288	3.58	34	171.6	31	10, D

Moyenne = 1854.91.....3.315.....172.33

Comme on voit par les positions ce n'est pas toujours la même, des deux étoiles, qui m'a paru être la plus grande. Et à dire vrai, j'étais très rarement sûr qu'il y eût une différence entre elles. J'ai diminué de 180^o ma position pour la mettre d'accord avec celles des autres observateurs.

S. 1685 — P.XII. 201. 202.

Grandeurs et couleurs non notées.

1852.209	15 ^m 35	20	201 ^o 7	4	70 ^o G
— 283	15.87	10	201.7	2	70, G
— 284	15.55	30	201.5	6	70, G
— 291	15.80	50	....	....	....

Moyenne = 1852.25.....15.656.....201.60

Chaque position est la moyenne de deux seulement prises dans la même soirée.

S. 1744 — ξ Ursae Majoris.

Grandeurs et couleurs non notées.

1852.926	14 ^m 25	40	146 ^o 4	8	50 ^o G
— 959	13.96	60	148.3	12	40, G
— 959	14.27	60	147.5	12	40, G
— 967	14.25	30	147.7	6	40, G
— 969	14.21	60	148.2	6	50, G
— 193	14.24	10	148.7	2	50, G
— 226	14.68	10	148.0	2	50, G
— 245	14.54	60	148.4	12	50, G
— 283	14.30	50	148.5	10	50, G

Moyenne = 1852.14.....14.239.....147.95

Chaque position est la moyenne de deux seulement prises dans la même soirée.

S. 1757 — P.XIII. 127.

A = 8,0 je la crois blanche mais je suis en doute.
B = 9,1

1854.292	Bien sép.	51 ^o 4	18	40 ^o G
— 297	—	51.7	20	30, G
— 330	1 ^{re} estime	51.1	32	30, G
— 340	2 ^{de} estime	51.3	24	30, G

Moyenne = 1855.31.....51.34

S. 1813 — Anonyme.

A = 8,0 blanche, douteux; B = 8,3 blanche, douteux.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
1855,284	4° 92	40	192° 7	32	10° D
— 330	—	—	193,4	18	10, D

Moyenne = 1855,30 4° 92 192,95

S. 1816 — Anonyme.

A = 7,7 blanche, sûr; B = 8,1 blanche, sûr.

1853,231	bien sép.	—	78° 3	10	20° G
— 302	—	—	83,4	49	40, G

Moyenne = 1853,27 82,54

S. 1835 — P. XIV, 69

A = 4,8 jaune d'or; B = 6,8 rose.

1853,504	6° 47	50	—	—	—
— 509	6° 42	40	—	—	—
— 518	6° 17	30	—	—	—
— 515	6° 33	100	—	—	—
— 517	6° 29	60	—	—	—
1855,135	6° 29	39	186° 1	45°	G
— 182	—	—	187,2	50	G

Moyenne = 1853,78 6° 33

— 1855,16 186,68

Toutes les positions de 1853 ont été rejetées. Voir plus loin aux Mesures Rejetées.

S. 1864 — 2 Bootis.

A = 5,3 blanche; B = 6,3 blanc-cendré.

1854,414	5° 67	30	100° 3	13	90° —
— 466	5° 81	10	101,3	5	60, G
— 478	5° 81	30	101,0	15	60, G
— 491	5° 76	40	101,9	20	70, G
— 494	5° 74	30	101,3	15	70, G
1855,212	—	—	102,3	25	40, D

Moyenne = 1854,59 5° 752 101,49

S. 1865 — 2 Bootis.

A = 4,5 suivante blanche; B = 4,7 précédente blanche.

1855,143	Oblongue	—	303° 1	16	20° D
— 171	Séparées	—	127,9	31	30, D
— 284	—	—	361,1	30	90, —
— 322	—	—	367,4	21	90, —
— 340	—	—	396,4	28	10, D

Moyenne = 1855,25 306,51

Moins une fois, l'étoile B m'a semblé être moindre.

S. 1877 — 2 Bootis.

A = 3,0 jaune clair; B = 6,3 quelque fois vert brillant, d'autres azur et parfaitement ressemblant à la compagne de γ Andromedae.

1854,475	2° 66	10	322° 9	5	80° D
— 480	2,68	90	321,8	45	80, D
— 483	2,64	20	322,2	10	80, D
— 486	2,48	60	321,3	10	90, —
— 499	2,77	10	320,9	5	80° D
1855,143	2,25	36	323,9	27	20, G
— 302	2,23	33	324,1	37	20, G

Moyenne = 1854,69 2° 783 322,82

S. 1888 — 12 Bootis.

A = 5,0 jaune; B = 7,0 rouge décisif.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
1854,414	5° 69	50	310° 0	25	80° G
— 464	5° 85	30	310,7	15	90 —
— 466	6° 49	10	311,0	5	80, G
— 475	6° 58	10	310,6	5	80, G
— 488	5° 89	80	310,8	40	80, G
1855,116	6° 25	72	312,9	46	0 —
— 215	6° 08	43	312,2	35	0 —
— 330	6° 12	44	312,9	33	0 —

Moyenne = 1854,75 5,993 311,75

S. 1890 — 39 Bootis.

A = 5,8 blanc rougeâtre; B = 6,3 idem.

1854,521	3° 88	50	46° 5	25	40° D
— 529	3° 88	10	46,4	5	40, D
— 538	3° 96	10	45,9	5	40, D
— 551	4° 00	50	46,1	30	45, D
— 554	4° 02	60	46,0	30	45, D
1855,179	—	—	45,7	20	45, D
— 299	3° 90	68	45,6	38	50, D

Moyenne = 1854,74 3,948 45,97

S. 1909 — 44 Bootis.

A = 5,5 jaune; B = 6,3 rouge-orange et d'autres fois jaune-olivâtre.

1854,480	4° 14	100	240° 5	50	20° D
— 486	4° 32	120	239,9	5	40, D
— 494	4° 55	40	240,5	10	40, D
— 499	4° 64	70	239,7	35	40, D
— 508	4° 63	70	239,6	35	45, D
— 510	4° 63	20	240,0	20	40, D
— 617	4° 34	76	239,6	40	30, D
— 620	4° 33	67	239,6	49	30, D
— 633	4° 43	80	239,6	43	40, D
— 647	4° 39	60	239,6	37	30, D
— 661	4° 43	72	240,2	35	30, D
1855,111	4° 77	43	238,7	40	30, D
— 206	4° 59	47	239,5	44	40, D

Moyenne = 1854,69 4,448 239,71

S. 1954 — 2 Serpentina.

A = 4,0 jaune; B = 5,3 jaune-cendré.

1853,654	3° 29	80	196° 9	40	20° D
— 657	3° 02	90	197,7	35	20, D
— 668	3° 04	100	197,1	50	20, D
— 671	3° 03	70	197,0	35	20, D
— 674	3° 05	60	196,3	30	20, D
1854,521	3° 13	40	195,6	20	10, D
— 524	3° 19	40	195,0	10	0 —
— 557	3° 30	20	194,0	10	0 —
— 560	3° 25	70	193,8	50	10, G
— 565	3° 31	10	194,2	5	0 —
1855,135	3° 58	34	194,1	23	60, G

Moyenne = 1854,70 3,150 195,98

(Die Fortsetzung folgt.)

Schreiben des Herrn Professors *Johnson*, Directors der Sternwarte in Oxford, an den Herausgeber.

Radcliff Observatory.

Mr. *Pogson* the first Assistant at this Observatory discovered another Planet on the 28th May. The places of which as far as they have yet been observed you will find annexed.

Mr. *Pogson* saw the Planet on the 23rd of May, but was interrupted by clouds from completing the observation. He however marked down its position on his chart with reference to some other stars in the field of his telescope at the same time. Its place thus found was

$$\text{May 23 } 12^{\text{h}}30^{\text{m}} \alpha = 16^{\text{h}}13^{\text{m}}.6^{\text{s}} \\ \delta = -15^{\circ}23'.$$

With Mr. *Pogson's* consent I propose to call the Planet: *Isis*.

Oxford, 4th June 1856.

M. J. Johnson.

Observations of the new planet *Isis*, taken at the Radcliff Observatory, Oxford — with the 10-foot equatoreal and ring-micrometer, communicated by Mr. J. Johnson.

	Greenw. M. T.	App. AR	log (p $\times\Delta$)	App. N. P. D.	log (q $\times\Delta$)	Star of comp.
May 28	12 ^h 33 ^m 44 ^s	16 ^h 7 ^m 36 ^s .07	8.884			a
28	13 3 0	16 7 34.73	9.084	105 30' 50.7	-0.8947	a
28	13 37 19	16 7 33.14	9.238	105 30 54.7	-0.7879	a
June 1	11 26 47	16 3 16.39	7.206	105 39 19.1	-0.8976	b
1	11 26 47	16 3 16.07	7.206	105 39 19.0	-0.8976	c

Corrections for refraction and proper motion have been duly applied. The following are the adopted places of the stars used for comparison, reduced to 1856.0

α	AZ 297.78 = 29610 Lal.	16 ^h 7 ^m 42 ^s .92	105°41'11"7
β	AZ 205.70 = AZ 297.70	16 0 31.22	105 42 19.8
γ	AZ 205.78	16 4 39.43	105 38 28.8

The Planet was considered to be rather brighter than a 10th mag.

Norman Pogson.

Beobachtungen der Isis

a) auf der Berliner Sternwarte, von Herrn Dr. Förster.

M. Z. Berl.

α app. 43

δ app. 43

1856 Juni 9 12^h42^m24^s

238°44'45.9

-16°0'33.8

Mittlerer Ort des Vergleichsterns 1856,0 238°00'87.3 15°39'56.2 A. Z. 205, 297.

b) auf der Hamburger Sternwarte, von Herrn G. Rümker.

M. Z. Hamburg

α app. 43

δ app. 43

Vergl.

1856 Juni 10 11^h10^m33^s

238°31'10.1

-16°2'39.2

10

Scheinbarer Ort des Vergleichsterns 15°55'24.76 -16°0'7.9 A. Z. 205, 297.

c) auf der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Dir. von Littrow.

M. Z. Wien

α app. 43

1. f. p.

δ app. 43

Vergl.

Beobachter

1856 Juni 10

10^h54^m54^s

15^h54^m5.99

7.570

-16°2'41.4

9.953

8

Hornstein

12

10 15 22.3

15 52 15.10

7.361

-16 2 45.3

9.955

72

sh.

Mittlerer Ort des Vergleichsterns 1856,0 15°52'15.01 -16°6'16.6 A. Z. 205, (Lig. Bew. -0.041, -0.36)

d) auf der Altonaer Sternwarte am Meridiankreise, von Herrn Pape.

M. Z. Alt.

α app. 43

δ app. 43

1856 Juni 11

10^h31^m29^s.7

15^h53^m9.10

-16°5'50.8

72.5

11.1

(Jahrgang 1856)

1856

1856

1856

1856

Elemente und Ephemeride für Isis und Ephemeride für Harmonia, berechnet von Herrn *Pape*

Aus den Beobachtungen Mai 28 und Juni 1 zu Oxford und Juni 9 zu Berlin habe ich vorläufig Elemente abgeleitet, die jedoch wegen der kurzen und sehr ungleichen Zwischenzeiten noch eine beträchtliche Unsicherheit haben werden.

Elemente.

Epoche 1856 Juni 9,52295 m. B. Zt.

$$M = 311^{\circ} 19' 21'' 9$$

$$\pi = 310 \ 35 \ 34.9 \quad \left. \begin{array}{l} \pi = 85 \ 13 \ 31.3 \\ \Omega = 8 \ 8 \ 36.6 \end{array} \right\} \text{m. Aeq. 1856 Jan. 0,0}$$

$$i = 8 \ 8 \ 36.6$$

$$\varphi = 7 \ 45 \ 47.8$$

$$\log a = 0,359801$$

$$\log \mu = 3,010306$$

Ephemeride 12^h Berlin.

	α (40)	δ (40)	$\log \Delta$
Juni 13	15 ^h 41 ^m 16 ^s	—16° 11' 9	0,0564
14	50 24	15,1	
15	49 33	18,4	
16	48 44	21,8	
17	47 57	25,3	0,0616
18	47 12	28,9	
19	46 28	32,5	
20	45 46	36,3	
21	45 6	40,2	0,0679
22	44 28	44,1	
23	43 52	48,1	
24	43 18	52,2	
25	42 45	—16 56,4	0,0752
26	42 15	—17 0,7	
27	41 47	5,0	
28	41 21	9,5	
29	40 57	14,1	0,0836
30	40 35	—17 18,8	

(Fortsetzung von Nr. 1025).

Nach einer Berliner Beobachtung vom 9^{ten} Juni ist die Correction meiner in Nr. 1025 mitgetheilten Ephemeride der Harmonia +3' und —0,6. Ich habe es daher für unnöthig gehalten neue Elemente zu rechnen und nur aus den Elementen II eine Fortsetzung der Ephemeride gerechnet, die vorläufig zum Aufsuchen des Planeten noch ausreichen wird.

Ephemeride für Harmonia 12^h Berlin.

	α (40)	δ (40)	$\log \Delta$
1856 Juni 13	12 ^h 43 ^m 26 ^s	+0° 23' 7	0,2711
14	43 55	17,7	
15	44 26	11,6	
16	44 59	+0 5,4	
17	45 33	—0 0,9	0,2814
18	46 8	7,3	
19	12 46 45	15,9	

	α (40)	δ (40)	$\log \Delta$
1856 Juni 20	12 ^h 47 ^m 25 ^s	+0° 20' 5	
21	48 2	27,5	0,2918
22	48 49	34,1	
23	49 24	41,1	
24	50 7	48,1	
25	50 51	0 55,2	0,3021
26	51 36	1 2,4	
27	52 21	9,6	
28	53 8	16,9	
29	53 56	24,4	0,3128
30	54 45	31,9	
Juli 1	55 34	39,5	
2	56 25	47,1	
3	12 57 17	54,8	0,3223

Altona 1856 Juni 13.

C. F. Pape.

Beobachtung des Planeten (41) auf der Wiener Sternwarte.

	M. Zt. Wien	Sch. A.R. (41)	L. f. p.	Sch. Decl. (41)	L. f. p.	Vergl.	Beobachter
1856 Juni 4	10 ^h 33 ^m 22 ^s 0	10 ^h 40 ^m 14 ^s 00	8.633	+10° 48' 28" 5	9.841	7	Hornstein

Mittlerer Ort des Vergleichsterns (1856,0) 10^h 41^m 29^s 57 +10° 55' 6" Rümker 3347.

Wien 1856 Juni 13.

v. Littrow.

Beobachtungen der Harmonia mit dem Königsberger Heliometer, von Herrn Prof. Dr. E. Luther.

	M. Zt. Königsb.	α app. \odot	δ app. \odot	Vergl.	Vergl. St.
1866 April 25	11 34 12.6	192° 37' 46.5	+1° 56' 44.0		
27	11 32 5.6	192 14 55.0	2 1 50.2	1	a
28	9 37 40.1	192 4 51.9	2 3 7.1	2	b
29	10 36 17.7	191 53 56.2	2 6 18.2	2	b
30	9 37 12.9	191 43 54.5	2 8 1.9	3	b
Scheinbare Oerter der Vergleichsterne:					
192° 32' 3" 7	+ 2° 12' 14" 3	Weisse Catalog Hora 12 M 554. Lat. 24126.			
191 57 32.6	2 15 54.3	Von Herrn Stud. Radau am Meridiankreise bestimmt.			

Bei einer Beobachtung April 24, welche für 11° 30' 54" 7 m. Zt. die AR 192° 43' 38" 9 und die Decl. 1° 53' 47" 6 ergeben hat, muss ein Versehen vorgefallen sein.

Königsberg 1856 Juni 12.

E. Luther.

Anzeigen.

Ein vollständiges Exemplar der *Astronomischen Nachrichten*, Band 1—42 incl., nebst *Ergänzungsband*, elegant gebunden, ist zu verkaufen für 56 Dänische oder 42 Holländische Ducaten. Ausserdem steht ein incompletes Exemplar käuflich zu Gebote, enthaltend die Bände 4, 5, 6, 8—31 incl., nebst *Ergänzungsband*, nicht gebunden, für 28 Dänische oder 21 Holländ. Ducaten. — Reflectirende wollen sich gefälligst an die Redaction der *Astronomischen Nachrichten* wenden.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorauszahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzuenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 Thlr. 26 Sch. R.-M. und in Hamburg mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamb. Courant, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern, kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abschmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit dem Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Porto's, eine kleine Erhöhung statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17 $\frac{1}{2}$ Frs., für Nordamerika auf 4 $\frac{1}{2}$ Dollar, für Italien und Holland auf 1 $\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. — Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorrätbig sind, à 4 gr. abgegeben.

Inhalt.

- (Zu Nr. 1028.) Zur Dioptrik. Ueber die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche u. s. w. (Fortsetzung von vor. Nr.) 303. —
 Beobachtungen des Planeten (41) auf der Berliner Sternwarte von den Herren Bruhns und Wincke 319. —
 (Zu Nr. 1029.) Zur Dioptrik. Ueber die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche u. s. w. (Fortsetzung und Schluss) 321. —
 Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. Argelander an den Herausgeber 331. —
 Planeten-Oppositionen, beobachtet am Bonner Meridiankreise von Herrn Prof. Argelander, Dir. der Sternw. zu Bonn 331. —
 Notizen über einige neu entdeckte veränderlichen Sterne, von Herrn Dr. Schönfeld 335. —
 Beobachtung des Planet (41) auf der Wiener Sternwarte 335. —
 Beobachtung des Planet (41) auf der Berliner Sternwarte von Herrn C. Bruhns 335. —
 (Zu Nr. 1030.) Mémoire sur le mouvement de la Terre autour de son centre de gravité, par Mr. Jullien 337. — Anzeige 351. —
 (Zu Nr. 1031.) Beobachtungen auf der Sternwarte zu Olmutz, von Herrn J. F. Julius Schmidt 353. —
 Schreiben des Herrn Prof. Challis, Dir. der Sternwarte in Cambridge, an den Herausgeber 355. —
 Denkmünze auf Gauss 355. —
 Kreismikrometer-Beobachtungen auf der Bülker Sternwarte, von Herrn Dr. R. Luther 357. —
 Mesures micrométriques des Eclipses de soleil et de lune (Fortsetzung von Nr. 1026) 359. —
 Schreiben des Herrn Prof. Johnson, Dir. der Sternwarte zu Oxford, an den Herausgeber 363. —
 Beobachtungen des Iota (u) auf der Berliner Sternwarte von Herrn Dr. Luther 363. —
 c) auf der Wiener Sternwarte, mittheilt von Herrn Dir. von Littrow; d) am Mer. Kre. der Altonaer Sternw. von Herrn C. Rümker; —
 Elemente und Ephemeride für Iota und Ephemeride für Harmonia, berechnet von Herrn Pape 365. —
 Beobachtungen des Planeten (41) auf der Wiener Sternwarte 366. —
 Beobachtungen der Harmonia mit dem Königsberger Heliometer, von Herrn Prof. Dr. E. Luther 367. —
 Anzeigen 367. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1032.

Elemente und Ephemeride der Euterpe für die zunächst bevorstehende Opposition.

Herr Dr. Hartwig in Schwerin hat für diesen Planeten aus 6 Normal-Oertern der Jahre 1853, 1854, 1855 Elemente hergeleitet, welche diese Oerter in sehr befriedigender Weise wiedergeben, so das für jetzt eine Verbesserung der Bahn unmöglich erscheint. Derselbe findet für 1856 April 16,0 m. Zt. Græonw. nach Anbringung der Jupiters- und Saturns-Störungen folgende Bahn:

M $116^{\circ}16'54''$
 Ω $93\ 43\ 8,2$
 ω $87\ 42\ 51,9$ m. Aeq. 1855 Jan. 1,0
 i $1\ 35\ 32,37$
 ϕ $10\ 0\ 41,36$
 $\log a$ $0,3702742$
 μ 98763245

Diese Elemente empfing ich durch Herrn C. Bruns behufs Weiterführung der Rechnungen. Ich habe unnnhr, nach dem ich die Störungen weiter gerechnet, und vorstehende Bahnbestimmung durch Anbringung der Jupiters-Störungen und der nützigen Correctionen auf das feste mittlere Aequinoctium von 1855 Jan. 0,0 m. Zt. Berl. reducirt habe, für die zunächst bevorstehende Opposition am 11ten August, folgenden System hergeleitet:

1856 August 12,0 m. Zt. Berlin

M $249^{\circ}12'31,9$
 π $87\ 35\ 34,4$
 Ω $93\ 43\ 8,2$
 ω $87\ 42\ 51,9$
 i $1\ 35\ 32,37$
 ϕ $10\ 0\ 41,36$
 $\log a$ $0,370376$

nach welcher die nebenstehende Ephemeride gerechnet worden ist.

Auch für die Opposition des Jahres 1857 werde ich die Elemente beibehalten, versteht sich unter Berücksichtigung des Betrages der Störungen, und erst später eine Verbesserung der Bahn, wenn sie nützlich sein sollte, vorzunehmen.

Breslau 1856 Juni 20.

H. Günther.

Oppositions-Ephemeride der Euterpe.

1856	α	δ	$\log \Delta$	$\log r$
Jul. 23,5	$21^{\text{h}}48^{\text{m}}30,74''$	$-15^{\circ}2'58,3''$	0,207089	0,410972
24,5	$47\ 45,92$	$15\ 7\ 38,8$	0,203382	0,410724
25,5	$46\ 59,81$	$15\ 12\ 24,5$	0,208736	0,410476
26,5	$46\ 12,47$	$15\ 17\ 15,0$	0,202151	0,410226
27,5	$45\ 28,94$	$15\ 22\ 9,9$	0,200627	0,409976
28,5	$44\ 34,28$	$15\ 27\ 8,9$	0,199166	0,409724
29,5	$43\ 43,54$	$15\ 32\ 11,7$	0,197770	0,409471
30,5	$42\ 51,77$	$15\ 37\ 17,9$	0,196440	0,409217
31,5	$41\ 59,08$	$15\ 42\ 27,2$	0,195177	0,408962
Aug. 1,5	$41\ 5,36$	$15\ 47\ 39,3$	0,193983	0,408706
2,5	$40\ 10,63$	$15\ 52\ 53,8$	0,192860	0,408449
3,5	$39\ 15,51$	$15\ 58\ 10,2$	0,191808	0,408191
4,5	$38\ 19,44$	$16\ 3\ 28,2$	0,190827	0,407932
5,5	$37\ 22,69$	$16\ 8\ 47,3$	0,189920	0,407672
6,5	$36\ 25,33$	$16\ 14\ 7,1$	0,189087	0,407412
7,5	$35\ 27,41$	$16\ 19\ 27,2$	0,188328	0,407150
8,5	$34\ 29,01$	$16\ 24\ 47,4$	0,187648	0,406888
9,5	$33\ 30,20$	$16\ 30\ 7,1$	0,187038	0,406624
10,5	$32\ 31,04$	$16\ 35\ 26,0$	0,186507	0,406360
11,5	$31\ 31,60$	$16\ 40\ 43,8$	0,186052	0,406094
12,5	$30\ 31,97$	$16\ 46\ 0,0$	0,185673	0,405828
13,5	$29\ 32,20$	$16\ 51\ 14,3$	0,185369	0,405560
14,5	$28\ 32,37$	$16\ 56\ 26,3$	0,185142	0,405291
15,5	$27\ 32,55$	$17\ 1\ 35,7$	0,184991	0,405021
16,5	$26\ 32,80$	$17\ 6\ 42,0$	0,184917	0,404750
17,5	$25\ 33,18$	$17\ 11\ 45,1$	0,184920	0,404478
18,5	$24\ 33,77$	$17\ 16\ 44,6$	0,185000	0,404205
19,5	$23\ 34,63$	$17\ 21\ 40,2$	0,185155	0,403931
20,5	$22\ 35,87$	$17\ 26\ 31,4$	0,185385	0,403656
21,5	$21\ 37,52$	$17\ 31\ 18,1$	0,185692	0,403380
22,5	$20\ 39,66$	$17\ 35\ 59,9$	0,186074	0,403104
23,5	$19\ 42,36$	$17\ 40\ 46,5$	0,186530	0,402826
24,5	$18\ 45,69$	$17\ 45\ 7,7$	0,187060	0,402548
25,5	$17\ 49,72$	$17\ 49\ 33,3$	0,187662	0,402268
26,5	$16\ 54,53$	$17\ 53\ 52,9$	0,188336	0,401988
27,5	$16\ 0,17$	$17\ 58\ 6,3$	0,189081	0,401706
28,5	$15\ 6,71$	$18\ 2\ 13,2$	0,189895	0,401424
29,5	$14\ 14,23$	$18\ 6\ 13,4$	0,190779	0,401140
30,5	$13\ 22,77$	$18\ 10\ 6,7$	0,191730	0,400859
31,5	$12\ 32,43$	$18\ 13\ 52,9$	0,192746	0,400570
Sept. 1,5	$21\ 11\ 43,24$	$-18\ 17\ 31,8$	0,193827	0,400284

August 11 $21^{\text{h}}8^{\text{m}}56,8''$ mittlere Berliner Zeit.

Lichtstärke 0,634.

Schreiben des Herrn Dr. Förster an den Herausgeber.

Wegen der Betheiligung an dem Arrangement, die Vertheilung der Planeten-Beobachtungen betreffend, habe ich die Meinung des Herrn Professors *Encke* eingeholt. Herr Prof. *Encke* äusserte seine Zweifel über die erspriessliche Durchführbarkeit und den Werth solcher Vertheilungen, eine Meinung, zu der ihn seine Erfahrungen bei ähnlichen Fällen, z.B. bei den Berliner Charten veranlasst hätten. Indessen, in Anerkennung der Nothwendigkeit irgend eines Arrangements überhaupt, war er damit einverstanden, dass ich einige von den lichtschwächsten Planeten als diejenigen bezeichne, deren Beobachtung ich ebenso vorzugsweis übernehmen würde, wie von andern Sternwarten bereits mit einer bestimmten Zahl geschehen; jedoch sollten auch die übrigen Planeten, so lange es noch möglich, nicht vernachlässigt, besonders alle lichtschwachen Erscheinungen auch der andern Planeten mit dem hiesigen Refractor aufmerksam beobachtet werden. Es scheint dies in der That wünschenswerth, wenn man erwägt, wie stark zumal bei schwächeren Objecten die Unterschiede zwischen den Resultaten verschiedener Instrumente und Beobachter sich herausstellen.

Die Planeten, mit denen demnach die Berliner Sternwarte nominell in die Vertheilung eintreten wird, sind:

Psyche, Lutetia, Thalia, Themis, Phocaea,

Euphrosyne, Polyhymnia, Circe, Lencoethea, Atalante. Einzelne von diesen Planeten können in so südliche Gegenden gerathen, dass sie für uns unzugänglich werden. Es

wäre danach wünschenswerth, wenn südlichere Sternwarten ebenso für alle solche Erscheinungen haften, wie die Sternwarten mit lichtstarken Instrumenten für die schwächeren Erscheinungen.

Was dagegen die helleren Planeten betrifft, so ist es die Absicht des Herrn *Bruhns*, dieselben möglichst vollständig an hiesigen Meridiankreise zu beobachten.

Von Isis habe ich Juni 12 folgende Position erhalten:

Juni 12 $12^{\circ}31'57''$ $238^{\circ}2'14''$ $-16^{\circ}9'47''$

Der Vergleichstern $\alpha 375$ des Argel. Cataloges (49 Librae)

$1856,0 : 238^{\circ}3'44''$ $-16^{\circ}6'19''$

Isis erschien mir diesmal hell 10. Gr.

Von dem Planeten (44) hingegen habe ich an den letzten Abenden, wo es hier klar war, keine Beobachtungen erhalten können. An den sehr sorgfältig interpolirten Orten zeigten sich wohl schwach auflitzende Objecte, doch machte die helle Dämmerung und der Mondschein alle Versuche der Fixirung vergeblich. Gelingt auch in diesen Tagen nach dem Mondschein keine Beobachtung, was immerhin zweifelhaft bleibt, so dürfte dieser Planet der Mühe der Herrn Planeten-Entdecker wieder abelieffallen.

Isis stimmte am 13^{ten} nach fast vollkommen mit der Ephemeride.

Berlin 1856 Juni 20.

Dr. W. Förster.

Schreiben des Herrn George Rümker an den Herausgeber.

Ich sende Ihnen beifolgende Beobachtungen der Laetitia, Harmonia, Isis und Flora welche ich seit meinem vorigen Schreiben erhalten habe. Den letzten von Herrn *Goldschmidt* entdeckten Planeten habe ich aber, trotzdem dass ich an verschiedenen sehr klaren Abenden danach gesucht, nicht auffinden können. Die starke Dämmerung, welche wir gegenwärtig hier haben, überdies auch sein tiefer Stand und die bedeutende Lichtschwäche, sind daran schuld.

Laetitia.

1856	M. Zt. Hamb.	Sch. AR	Sch. Decl.	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern
Mai 6	$10^{\circ}29'21''$	$160^{\circ}20'41''$	$+12^{\circ}25'31''$	3	m
20	$10^{\circ}24'42''$	$161^{\circ}36'56''$	$+12^{\circ}7'50''$	8	n
23	$10^{\circ}51'37''$	$162^{\circ}1'54''$	$+12^{\circ}55'27''$	6	n

Mittlere Oerter der Vergleichsterne:

1856	m	$10^{\circ}43'33''$	99°	$+12^{\circ}20'32''$	8	nach 2 Merid.-Beobh.
	n	$10^{\circ}46'7''$	$7,23$	$+12^{\circ}4'34''$	1	Weisse.

Laetitia war bei der letzten Beobachtung sehr schwach.

Zeit	1856	M. Zt. Hamb.	Sch. AR	Harmonia.		Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern
				Sch. Decl.			
1856 April 23	11 ^h 57 ^m 52 ^s	193 ^h 0 ^m 47 ^s	+ 1 ^h 51 ^m 16 ^s	0.00	8	51 16	c
1856 Mai 1	11 31 52	191 33 17.4	+ 2 10 0.5	0.00	6	00 05	c
1856 Mai 2	10 32 49	191 24 51.1	+ 2 11 17.2	0.00	2	00 00	c
1856 Mai 2	11 06 40	189 42 59.1	+ 2 3 15.4	0.00	8	00 00	d
1856 Mai 2	11 03 40	189 42 52.8	+ 2 03 13.0	0.00	8	00 00	e
1856 Mai 2	11 06 22	189 39 17.1	+ 1 55 48.7	0.00	8	00 00	e
1856 Mai 2	10 13 51.4	189 39 15.5		0.00	14	00 00	e
Mittlere Oerter der Vergleichsterne:							
1856	12 ^h 50 ^m 6 ^s 32	+ 2 ^h 12 ^m 32 ^s 0	nach 1 Meridian-Beobachtung				
1856	12 ^h 37 ^m 57 ^s 18	+ 1 ^h 50 ^m 49 ^s 1	Weisse				
1856	12 ^h 38 ^m 12 ^s 27	+ 1 ^h 46 ^m 29 ^s 8	Weisse				
Mai 2 durch Wolken beobachtet.							

Zeit	1856	M. Zt. Hamb.	Sch. AR	Sch. Decl.	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern
1856 Juni 10	11 ^h 10 ^m 33 ^s	238 ^h 31 ^m 10 ^s 1	- 16 ^h 2 ^m 39 ^s 2	10		a
1856 Juni 10	10 31 29	238 17 4.1		Meridian		
1856 Juni 10	10 26 38	238 3 12.3	- 16 8 53.0	Meridian		
1856 Juni 10	10 18 32	238 3 2.4	- 16 8 55.5	Meridian		
1856 Juni 10	10 16 59	237 36 26.1	- 16 15 16.6	Meridian		
Mittlere Oerter der Vergleichsterne:						
1856	15 ^h 55 ^m 22 ^s 48	- 16 ^h 59 ^m 34 ^s 4	Argel. Zonen 205 und 297			
1856	15 52 15.21	- 16 6 19.0	Librae K.A. C. 0			
Juni 11 Luft neblig, Planet sehr schwach.						
F 10 10 10						
M. Zt. Hamb. Sch. AR Sch. Decl. Meridian.						
1856 Juni 10	12 ^h 31 ^m 20 ^s	267 ^h 20 ^m 38 ^s 6	- 18 ^h 57 ^m 0 ^s 4			

Sternwarte Hamburg 1856 Juni 17.

George Rümker.

Adolph Quirling.

Adolph Quirling.

Elemente und Ephemeride der Isis, berechnet von Herrn Adolph Quirling.

Ephemeride für Greenwich mittlere Mitternacht.

1856 AR 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856 Juni 16 13 48 50 16 21 6 0.0722

1856	AR	δ	log Δ
Juli 4	15 ^h 40 ^m 29 ^s	17° 21' 3	
2	40 12	25.9	0,1049
3	39 58	30.6	
4	39 46	35.3	
5	39 35	40.2	
6	39 26	45.1	0,1149
7	39 20	50.0	
8	39 15	17 55.0	
9	39 13	18 0.1	
10	39 12	5.3	0,1253
11	39 14	10.5	
12	39 18	15.8	

1856	AR	δ	log Δ
Juli 13	15 ^h 39 ^m 24 ^s	18° 21' 2	
14	39 32	26.7	0,1361
15	39 42	32.1	
16	39 54	37.6	
17	40 8	43.2	
18	40 24	48.9	0,1471
19	40 43	18 54.6	
20	41 3	19 0.3	
21	41 25	6.1	
22	41 49	12.0	0,1583

Oxford 1856 Juni 15.

Adolph Quirling.

Mesures micrométriques des Étoiles doubles et triples, faites par Mr. le Baron Dembowski.

(Fortsetzung von Nr. 1031. der A.N.)

S. 1965 — ζ Coronae Borealis.

$A = 5,0$ blanche } notés une seule fois.
 $B = 6,0$ cendré }

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
1853,564	6 ^m 13	100	302 ^o 5	50	60° G
— 567	6.09	50	303.6	25	60, G
— 569	6.05	30	301.9	15	60, G
— 572	5.96	20	302.8	10	60, G
— 575	6.00	60	302.8	21	60, G
1855,163	6.35	59	302.3	41	10, G

Moyenne = 1853,83.....6,153.....302,62

S. 1985 — Anonyme.

 $A = 6,7$ blanche, douteux; $B = 8,2$ bleu-clair, douteux.

1855,212	5 ^m 77	26	328 ^o 8	18	0°
— 286	6.03	37	329.8	25	20, D

Moyenne = 1855,25.....5,923.....329,38

S. 1998 — ξ Librae. $A-B$ $A = 6,2$ jaune clair; $B = 6,2$ idem; $C = 7,5$ douteux entre bleu clair ou rose pâle.

1855,295	Oblongue	..	49 ^o 8	14	45° G
— 303	—	..	51.2	20	50, G
— 325	—	..	50.3	13	45, G

Moyenne = 1855,31.....50,53

$$\frac{A+B}{2} - C$$

1855,297	7 ^m 42	26	72 ^o 5	26	70° G
— 303	7.18	42	71.6	25	60, G
— 325	7.24	34	70.4	19	50, G

Moyenne = 1855,31.....7,261.....71,60

Toutes les mesures ont été prises en de très mauvaises circonstances atmosphériques surtout les angles entre A et B .

S. 2021 — 49 Serpentis.

 $A = 7,5$ blanc-rougeâtre mais douteux; $B = 7,5$ idem.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
1854,488	3 ^m 68	100	321 ^o 3	50	60° D
— 502	3.89	40	320.5	10	70, D
— 513	3.55	30	321.1	15	60, D
— 518	3.53	50	320.9	25	50, D
— 532	3.69	30	321.3	15	60, D
1855,201	....	..	321.6	30	10, G

Moyenne = 1854,63.....3,669.....321,22

S. 2032 — σ Coronae Borealis. $A = 5,3$ jaune clair; $B = 6,5$ jaune, parfois cendré.

1854,540	2 ^m 30	60	180 ^o 0	50	60° D
— 549	2.47	50	178.3	35	60, D
— 716	2.25	68	179.7	30	70, D
— 757	2.23	33	180.4	43	70, D
— 774	2.66	36	180.3	41	60, D
1855,116	2.44	28	180.4	39	70, G
— 168	2.42	42	179.8	34	70, G
— 284	2.32	54	179.6	44	70, G

Moyenne = 1854,86.....2,369.....179,85

S. 2052 — Herculis 71.

 $A = 7,6$ blanche; $B = 7,7$ blanche.

1854,570	3 ^m 12	50	105 ^o 8	25	70° G
— 581	3.27	40	105.8	20	70, G
— 598	3.07	60	285.0	30	70, G
— 606	3.17	40	104.8	20	70, G
— 612	3.12	60	285.4	30	70, G
1855,206	....	..	105.8	30	30, D

Moyenne = 1854,69.....3,141.....105,87

S. 2055 — λ Ophiuchi.

A = 4,4 blanche, sûr; B = 6,3 blanche; douteux.

Époque	Distance	p.	Position	p.	L.
1855,286	bien sép.	13 ⁰ 9	11	0 ⁰	
— 297	—	15,1	25	0	—
— 325	—	17,2	12	0	—
Moyenne = 1855,30	.....	15,35			

Actuellement elles sont plus de 1" distantes; les observations ont été faites en de très défavorables circonstances atmosphériques.

S. 2078 — 17 Draconis.

A = 5,7 blanche; B = 7,0 bleu clair.

Époque	Distance	p.	Position	p.	L.
1853,662	3 ⁰ 87	90	112 ⁰ 8	45	0 ⁰
— 682	3,56	80	111,9	40	0
— 687	3,68	80	112,2	40	0
— 690	3,56	100	112,9	50	10, G
— 695	3,72	20	112,1	10	10, G
1855,179	3,98	44	115,6	28	30, G
— 270	3,77	28	116,0	28	30, G
Moyenne = 1854,12	.....	3,708	.....	113,23	

S. 2084 — ζ Herculis.

A = 2,9 jaune, sûr; B = 6,8 olivâtre, sûr.

Époque	Distance	p.	Position	p.	L.
1854,739	bien sép.	68 ⁰ 0	18	10 ⁰ G	
— 762	—	68,4	22	10, G	
— 765	—	67,3	41	10, G	
— 814	—	68,0	15	10, G	
— 814	—	69,2	45	10, G	
— 831	—	68,5	12	10, G	
— 836	—	69,2	83	10, G	
— 839	—	69,3	50	10, G	
1855,212	—	74,6	33	50, D	
— 231	—	71,9	45, D		
— 231	Cunéiforme	66,5	6	10, G	
— 270	sép.	70,2	10	50, D	
Moyenne = 1854,94	.....	69,38			

Dans les observations de cette étoile (d'ailleurs une des plus difficiles) l'effet d'un angle d'environ 45° entre la ligne de jonction et le vertical qui passe par l'axe optique de la lunette, est très marqué — témoin les deux angles pour 1855,231 puis l'un à l'Orient l'autre à l'Occident du Méridien. J'ai aussi observé à l'Orient du Méridien avec le Micromètre placé sous l'angle que j'avais déclaré satisfaisant avec l'étoile à l'Occident: Le parallélisme ici apparaissait certainement déficient; et pour y satisfaire j'étais obligé de rapprocher les fils de la direction verticale.

S. 2104 — Anonyme.

Époque	Distance	p.	Position	p.	L.
A = 7,5	couleurs douteuses — grandeurs notées une seule fois.				
B = 8,5					
1853,590	3 ⁰ 64	20	.....	.....	.....
1855,206	5,72	51	1997	31	90 ⁰
Moyenne = 1854,40	.....	5,696	.....	19,7	.....

S. 2130 — μ Draconis.

A = 5,2, blanche; B = 5,4; blanche.

Époque	Distance	p.	Position	p.	L.
1853,698	3 ⁰ 06	100	188 ⁰ 4	50	80 ⁰ G
— 701	2,82	50	188,1	25	80, G
— 720	2,94	60	188,2	30	80, G
— 728	2,82	30	188,5	15	80, G
— 731	2,84	70	188,1	35	80, G
1854,579	3,12	60	7,6	30	80, D
— 613	3,08	20	7,3	20	80, D
— 754	3,22	81	188,7	43	80, D
— 759	3,31	68	188,8	45	80, D
— 787	2,99	84	188,3	39	60, G
— 795	3,10	86	188,2	18	90, —

Moyenne = 1854,26 3,042 188,26

S. 2140 — α Herculis.

A = jaune brillant; B = jaune cendré, grandeurs non notées.

Époque	Distance	p.	Position	p.	L.
1853,597	4 ⁰ 42	50	121 ⁰ 3	15	80 ⁰ G
— 627	4,63	80	118,9	40	90, —
— 635	4,51	50	118,1	25	90, —
— 641	4,77	100	117,2	50	90, —
— 643	4,60	50	117,6	25	90, —
— 646	.....	.....	118,2	25	80, G

Moyenne = 1853,63 4,618 118,21

S. 2161 — ρ Herculis.

A = 5,3 blanc rougeâtre; B = 7,2 vert-clair.

Époque	Distance	p.	Position	p.	L.
1853,649	3 ⁰ 81	40	309 ⁰ 3	20	60 ⁰ G
— 654	3,52	90	309,8	45	60, G
— 659	3,43	60	309,9	30	60, G
— 671	3,39	40	310,3	20	60, G
— 679	3,35	20	310,1	10	60, G
1855,135	.....	.....	309,3	41	20, G

Moyenne = 1853,91 3,510 309,72

S. 2180 — P. XVII. 147.

A = 7,7, blanche; B = 8,0, blanche.

Époque	Distance	p.	Position	p.	L.
1854,565	3 ⁰ 25	30	265 ⁰ 3	25	0 ⁰
— 576	3,25	80	265,5	45	10, D
— 612	3,07	70	265,4	35	10, D
— 639	3,16	42	265,1	42	0, —
— 661	3,28	59	265,5	35	0, —

Moyenne = 1854,61 3,198 265,36

S. 2203 — Anonyme.

A = 8,2, blanche, douteux; B = 8,7, blanche, douteux.

Époque	Distance	p.	Position	p.	L.
1855,281	Cunéiforme	144 ⁰ 8	18	45 ⁰ G	
— 295	Oblongue	330,2	32	45, G	
Moyenne = 1855,29	.....	.....	.....	328,26	

S. 2264 — 95 Herculis.

A = 5,3 blanc-vert; B = 5,5 rose-pâle.

<u>l</u>	<u>q</u>	<u>Epoque</u>	<u>Distance</u>	<u>p.</u>	<u>Position</u>	<u>p.</u>	<u>L.</u>
1854,672	0.	→ 696	6°04	61	259°8	40	50° <i>G</i>
→ 721	0.	→ 721	6°05	61	258°7	44	40, <i>G</i>
→ 748	0.	→ 748	6°39	45	238°7	44	60, <i>G</i>
→ 765	0.	→ 765	6°37	30	239°6	28	30, <i>G</i>
1855,206	0.	→ 765	6°42	70	239°3	44	60, <i>G</i>
→ 7281	0.	1855,206	82°1			38	50, <i>D</i>
	0.	→ 7281	82°2	62	82°2	32	50, <i>D</i>

Moyenne = 1854,87... 6,151... 239,98

Dans le petit nombre d'observations que j'ai fait, je ne puis pas dire d'avoir remarqué une variabilité décisive dans les couleurs de ces étoiles.

S. 2272 — 70 Ophiuchi.

A = 5,0 jaune; B = 6,3 rose, sdr.

1853,520	6°24	90	114°8	25	30° D
→ 545	6°59	90	116°2	45	30, D
→ 550	6°45	70	117°0	25	30, D
→ 553	6°45	100	117°2	50	30, D
→ 556	6°52	100	116°7	35	30, D
→ 559	6°52	100	116°9	50	30, D
1854,472	6°89	10	114°6	5	50, D
→ 480	6°53	50	114°0	50	70, D
→ 494	6°16	60	113°4	30	70, D
→ 499	6°04	40	112°6	20	80, D
→ 508	6°01	20	113°2	10	70, D
→ 513	6°12	70	113°4	45	80, D
→ 672	6°30	73	114°1	46	70, D
→ 696	6°29	58	113°1	37	70, D
→ 702	6°19	82	118°2	25	70, D
→ 707	6°19	72	118°2	41	90, —
→ 713	6°13	79	118°3	28	90, —
1855,213	6°52	68	118°1	39	45, D

Moyenne = 1854,27... 6,327... 114,63

S. 2276 — P. XVII. 362.

A = 7,0 blanche, douteux; B = 7,5 blanc rougeâtre, douteux.

1853,567	6°69	20	255°8	20	40° G
→ 578	6°46	100	234°9	50	40, G
→ 580	6°68	50	255°3	25	40, G
→ 583	6°60	100	255°6	50	40, G
→ 586	6°57	20	255°3	10	40, G
1855,253	6°57	20	255°7	34	50, D

Moyenne = 1854,86... 6,572... 256,12

S. 2316 — 59 Serpentis.

A = 5,7 blanche; B = 8,7 azur, sdr.

1854,540	3°68	30	313°8	10	60° D
→ 583	3°07	20	314°1	10	70, D
→ 576	4°15	60	312°4	30	70, D
→ 581	3°90	20	313°6	10	70, D
→ 587	3°39	30	313°0	10	70, D
1855,330	3°38	28	314°6	25	20, D

Moyenne = 1854,70... 3,958... 313,78

S. 2323 — 39 Draconis.

A = 5,3 blanche; B = 8,0 azur, décisif.

	Epoque	Distance	p.	Position	p.	L.
	1852,721	3°62	30	359°9	6	80° G
1	1853,649	3°42	50	357°6	25	60, G
2	— 652	2°86	60	357°3	25	50, G
3	— 687	3°34	60	360°3	30	70, G
4	— 701	3°22	30	359°1	30	70, G
5	— 723	3°03	60	361°0	20	60, G
6	1855,206	3°06	41	362°1	30	60, D

Moyenne = 1853,76... 3,189... 1,84

S. 2375 — Tauri Poniatowski 75.

A = 6,5, blanche; B = 7,0, blanche.

1854,557	2°22	40	116°1	40	90° —
→ 579	2°47	70	109°6	35	90, —
→ 587	2°27	80	110°9	40	70, D
→ 614	2°31	70	110°1	35	70, D
→ 628	2°19	90	109°8	50	70, D

Moyenne = 1854,59... 2,286... 110,11

S. 2382 — 4 e Lyrae.

A = 5,0 blanche; B = 6,4 azur-cendré.

1853,613	3°42	60	...	...	...
→ 627	3°29	60	...	...	...
→ 638	3°40	50	...	...	...
→ 638	3°19	80	...	...	...
→ 646	3°38	70	...	...	...
1854,492	3°59	90	21°0	45	50° D
→ 628	2°93	39	19°1	35	90, —
→ 795	3°48	57	21°1	22	45, D
→ 803	3°41	82	21°6	39	40, D
1855,212	3°11	35	19°4	24	90, —

Moyennes 1854,81... 20,52

1854,22... 3,352

J'ai omis toutes les positions prises en 1853. — Voir plus loin aux Mesures Rejetées.

S. 2383 — 5 Lyrae.

A = 5,0 très blanche; B = 5,3 très blanche.

1853,611	2°49	50	147°4	25	70° G
→ 624	2°76	80	146°9	40	70, G
→ 632	2°59	100	146°8	50	70, G
→ 641	2°57	100	147°2	50	70, G
→ 643	2°60	80	147°0	40	70, G
1854,591	2°84	60	146°6	30	70, G
→ 620	2°69	80	146°5	40	70, G
→ 777	2°67	89	146°6	40	80, G
→ 803	2°61	90	147°3	47	80, G

Moyenne = 1854,40... 2,642... 146,96

S. 2462 — 2 e Draconis 283.

A = 7,0 blanche; B = 8,0 cendré.

1854,628	5°58	56	219°0	30	20° D
→ 628	6°50	56	217°9	43	80, D
→ 645	5°61	44	219°0	34	60, G
→ 705	5°53	72	219°9	41	19, D
→ 707	5°63	77	219°7	35	20, D
1855,292	6°19	83	220°2	19	20, D

Moyenne = 1854,77... 5,634... 219,48

S. 2486 — Cygni 6.

A = 6,1 blanc-rougeâtre; B = 6,1 blanc-rougeâtre.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	l.
1854,710	10°11'	52	42°1'	42	50° D
— 716	10,14	45	223,0	36	30, D
— 724	10,47	60	222,9	33	40, D
— 779	10,17	23	223,1	30	30, D
— 855	10,11	67	43,2	39	40, D
Moyenne = 1854,76... 10,211... 222,84					

S. 2605 — ♀ Cygni.

A = blanche } grandeurs non notées.
B = violette }

1854,549	3°18'	40	184°8	40	80° G
— 557	3,27	30	178,8	20	80, G
— 557	...	...	181,9	30	70, G
— 562	3,48	30	182,5	25	90, —
— 563	3,41	10	181,1	5	90, —
— 570	3,24	40	182,6	40	80, G
Moyenne = 1854,56... 3,358... 182,48					

S. 2613 — Aquilae 210.

A = 7,2 blanche; B = 8,0 blanche.

1854,705	4°74'	56	349°8	33	30° D
— 716	4,58	53	348,4	35	10, D
— 751	4,99	40	348,6	28	30, D
— 757	5,02	65	348,9	38	20, D
— 767	4,85	14	349,7	21	20, D
Moyenne = 1854,74... 4,836... 349,03					

Actuellement la différence de grandeur est certainement plus forte que du temps de Struve. Je l'ai remarqué plusieurs fois, très attentivement.

S. 2644 — P. XX. 26.

A = 7,0 blanche; B = 7,2 vert-clair.

1853,706	3°59'	30	210°0	15	10° G
— 723	3,29	30	209,2	15	0, —
— 750	3,53	20	209,0	10	0, —
1854,762	3,71	38	210,6	32	0, —
— 803	3,40	72	210,0	46	0, —
Moyenne = 1854,15... 3,490... 209,99					

S. 2653 — Anonyme.

A = 6,5 couleur douteux; B = 8,5 couleur douteux.

1853,561	6°44'	40	1°3	20	50° G
— 564	5,93	40	2,9	16	50, G
Moyenne = 1853,56... 6,185... 2,01					

S. 2671 — Anonyme.

A = 6,5 blanche; B = 9,0 bleu-cendré.

1854,570	3°32'	90	340°8	45	70° G
— 579	3,23	50	339,4	25	90, —
— 581	3,17	80	340,1	40	70, D
— 584	2,93	90	341,6	45	90, —
— 587	2,82	100	341,8	50	80, G
Moyenne = 1854,58... 3,073... 340,93					

S. 2708 — Anonyme.

A = 6,9 jaune; B = 9,0 rouge-bien.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	l.
1854,710	15°82'	54	338°9	27	90° —
— 713	15,72	43	339,1	29	90, —
— 716	15,87	61	338,5	32	90, —
— 740	15,73	32	338,9	19	90, —
— 754	15,82	52	339,7	39	90, —
— 795	15,81	52	339,3	28	90, —
1855,330	15,08	50	339,5	37	50, G
Moyenne = 1854,82... 15,844... 339,17					

S. 2716 — 49 Cygni.

A = 5,7 blanche; B = 8,5 azur, douteux.

1854,631	2°53'	33	49°3	14	70° D
— 633	3,13	35	48,6	25	70, D
— 639	2,86	54	49,4	31	70, D
— 702	2,84	62	51,5	37	10, D
— 710	2,76	41	51,7	27	10, D
Moyenne = 1854,66... 2,831... 50,26					

S. 2735 — Anonyme.

A = 7,3 blanc rougeâtre; B = 8,4 blanc-rougeâtre.

1854,620	4°90'	71	359°4	48	20° D
— 639	4,42	52	359,1	49	30, D
— 699	4,67	67	359,4	41	30, D
— 710	4,74	57	358,2	33	10, D
— 713	4,75	69	358,0	29	10, D
Moyenne = 1854,68... 4,711... 358,93					

S. 2735 — P. XX. 376.

A = 7,0 blanche; B = 8,3 azur.

1854,551	2°17'	50	285°6	25	80° G
— 579	2,39	60	284,1	30	90, —
— 617	2,08	80	284,6	40	80, G
— 625	2,11	70	284,9	35	80, G
— 633	2,22	76	284,4	26	80, G
Moyenne = 1854,60... 2,183... 284,70					

S. 2737 — s Equulei.

A = 5,0 jaune; B = 5,4 jaune; C = 7,3 azur-cendré.

A — B

1854,839	Cunéiforme	..	279°1	28	80° G
— 912	—	..	274,1	34	70, G
— 926	—	..	283,7	46	80, G
— 985	—	..	282,3	87	80, G
— 970	—	..	280,3	80	60, G
Moyenne = 1854,62... 280,23					

A + B — C

1854,833	10°52'	33	76°8	28	70° G
— 839	10,57	70	76,8	45	70, G
— 912	10,57	62	76,5	39	30, G
— 926	10,58	80	76,1	46	45, G
— 935	10,77	58	76,2	47	50, G
Moyenne = 1854,89... 10,605... 76,43					

S. 2742 — 2 Equulei.

A = 7,6 blanche; B = 8,0 blanche.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1854.558	3'31	30	223°4	10	10° G
— 560	2.74	100	223.7	50	20, G
— 576	3.08	50	224.4	5	30, G
— 592	2.83	20	223.6	10	10, G
— 606	2.94	20	223.6	10	10, G

Moyenne = 1854.58... 2.921... 223.70

S. 2758 — 61 Cygni.

A = 5,1 jaune orange; B = 6,4 orange parfait.

1854.718	17'22	50	105°0	40	40° G
— 724	17.21	61	105.6	40	0 —
— 730	17.26	23	105.7	48	0 —
— 732	17.34	59	105.7	37	0 —
— 736	17.41	59	105.6*	34	0 —
— 737	17.24	31	105.7*	30	0 —
— 749	17.30*	66	105.6*	42	0 —

Moyenne = 1854.73... 17.290... 105.58

S. 2762 — P. XXI. 1.

A = 5,9 blanche; B = 8,5 azur.

1854.606	3'31	70	312°0	85	70° G
— 613	3.79	30	310.6	15	70, G
— 617	3.49	30	310.1	15	70, G
— 620	3.24	20	308.4	10	70, G
— 622	3.37	50	309.5	10	70, G

Moyenne = 1854.62... 3.416... 310.73

S. 2804 — Pegasi 29.

A = 7,3 blanche; B = 8,1 blanche.

1854.639	2'76	86	319°7	50	60° D
— 699	2.93	68	320.7	34	10, G
— 705	2.81	55	320.4	35	10, G
— 741	3.32	60	321.3	14	0 —
— 762	3.02	58	321.1	38	80, D

Moyenne = 1854.71... 2.953... 320.52

S. 2806 — β Cephei.

A = 3,2 jaune clair; B = 7,9 violet — ad.

Epoque	Distance	p.	Position	p.	I.
1852.721	12'60	50	252°3	10	40° G
1854.740	13.11	26	252.3	28	40, D
— 746	12.94	38	252.7	34	40, D
— 759	13.15	53	253.0	39	40, D
— 792	12.93	56	253.2	30	50, D
— 833	12.98*	55	252.7	13	90, D

Moyenne = 1854.43... 12.944... 252.79

S. 2822 — μ Cygni.

A = 4,7 jaune rougeâtre; B = 6,3 olivâtre.

1853.731	4'87	10	117°3	5	70° G
— 747	4.67	20	118.1	10	90, —
— 843	4.80	70	118.1	35	70, G
— 898	4.83	60	118.1	30	70, G
1854.835	4.50	80	116.3	40	10, D
— 590	4.36	70	116.6	35	0 —
— 751	4.89	59	115.7	43	10, D
— 754	4.88	85	115.5	47	10, D
— 762	4.94	78	116.5	42	10, D

Moyenne = 1854.29... 4.740... 116.63

S. 2909 — ξ Cephei.A = blanche } grandeurs non notées.
B = violet }

1854.532	5'97	50	287°7	25	30° G
— 538	5.92	80	287.8	15	80, G
— 543	5.92	80	289.0	20	60, G
— 549	5.79	50	288.1	25	70, G
— 558	5.96	60	287.6	25	70, G

Moyenne = 1854.54... 5.914... 288.05

(Die Fortsetzung folgt.)

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 Thlr. 26 Sch. R.-M. und in Hamburg mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamb. Courants, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also notwendig ihren Abschmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Porto's, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17 $\frac{1}{2}$ Frs., für Nordamerika auf 4 $\frac{1}{2}$ Dollar, für Italien und Holland auf 1 $\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. — Einzelne Nummern werden nur zur Completion, wenn sie vorrätig sind, à 4 gr. ablassen.

Inhalt.

(Zu Nr. 1032.) Elemente und Ephemeride für Katerpe für die zunächst bevorstehende Opposition 369.	07.6.54
Schreiben des Herrn Dr. Förster an den Herausgeber 371.	1.1.54
Schreiben des Herrn Georg Hübner an den Herausgeber 371.	1.1.54
Elemente und Ephemeride des Kometen von Herrn A. Quirling 378.	1.1.54
Mesures micrométriques des Kometen doubles et triples (Fortsetzung von Nr. 1031) 378.	0.1.54

Altona 1856. Juni 28.

R e g i s t e r .

A.

- Allé, Astronom in Wien.
Elemente und Ephemeride der Lactitia 239.
- Altona. Beobachtung der Bedeckung des Antares 1856 März 26
auf der Sternwarte daselbst 135.
- Amphitrite. Beob. derselben von J. Breen 243.
Moeta 231.
Reihuber 35.
Strasser 35.
- Bahnbestimmung derselben von Günther 49.
Elemente und Ephemeride für die Opposition 1856 Nov. 24 51.
- Analytische Ausdrücke, betreffend die Bewegung eines
Weltkörpers um die Sonne, über dieselben von Grunert
145.
- Antares, siehe α Scorpii.
- Anzeige, betreffend das Abonnement auf die Astr. Nachr., 351,
367, 383.
— den Verkauf eines vollständigen Exemplars
der Astr. Nachr. 367.
— den Verkauf der Bände 4, 5, 6, 8—31
der Astr. Nachr. 367.
- Arago, über dessen Beobachtungen der magnetischen Intensität
in Paris 81.
- Argelander, Fr., Professor, Director der Sternwarte in Bonn.
Beob. des Jupiter 173. der Harmonia 333.
Mars 331. Hebe 174.
Neptun 173. Iris 176.
Saturn 176. Pallas 173.
Uranus 173. Thetis 332.
der Ceres 173. Vesta 173.
der Minima von δ Cancri 176.
- Anzeige der Entdeckung von 2 neuen veränderl. Sternen 331.
- Argelander'scher Stern, Bemerkungen über die Parallaxe
derselben von Wichmann 17.
- Über den Einfluss der Temperatur auf die Messungen zur
Bestimmung derselben 28.
- Über Dallen's Einwände gegen die Bestimmung derselb. 17, 28.
- Astronomische Nachrichten.
Anzeige betreffend den Verkauf eines vollständigen Exmpl.
derselben 367.
— d. Bände 4, 5, 6, 8—31 367.
— des Abonnements 351, 367, 383.
Berichtigungen zu Band 42 S. 254 — 61.
42. 114 — 63.
43. 59 — 191.
43. 117, 133 — 271.
42. 184, 185, 186, 190 — 283.

- Atalante. Beob. derselben von Förster 257.
Horstein 3.
Oudemans 90.
Reihuber 253.
Strasser 253.
Wincke 257.
- August'sche Logarithmentafeln, über dieselb. von Lehmann 225.

B.

- Berdot, Lehrer an der école primaire zu Feix.
Beobachtung einer Feuerkugel 206.
- Berichtigung zu der Berl. Beobacht. des Cometen (III 1854)
1854 Juli 6 63.
zu den Astr. Nachr. Band 42 S. 254 — 61.
43. 59 — 191.
43. 117, 133 — 271.
43. 184, 185, 186, 190 — 283.
- Bessel, über dessen Angaben in Betreff des Einflusses der Tem-
peratur auf Heliometer-Messungen 20, 29.
- Breen, J., Assistent an der Sternwarte zu Cambridge (Engl.).
Beobachtungen der Amphitrite 243. der Leucothea 241.
Circos 241. Procerpina 243.
Fides 246. Themis 241.
Leda 245.
des Cometen (III 1855) 243.
- Bremiker, C., Dr., Plankammer-Inspector in Berlin.
Über Gradmessungen 209.
Ungeauigkeit der Berechnung derselben, in Folge der
Benutzung der geodätischen Linie 209.
Einführung der Chorden des Erdsphäroids an die Stelle
der geodätischen Linie 214.
Zusammenstellung der Formeln für d. Berechnung 223.
Bemerkungen zu diesem Aufsatz von Peters 209, 210.
- Bruhns, C., Observator der Berliner Sternwarte.
Beobachtungen der Harmonia 259.
Polyhymnia 259.
Thetis 261.
des Planeten (41) 319, 336.
Bestimmung von Vergleichsternen zu Berliner Refractor-
Beobachtungen 273.

C.

- Campden, Adokat zu Lissabon.
Beobachtung einer Feuerkugel 206.
- δ Cancri, beobachtete Minima dieses Sterns von Argelander 176.
Krüger 176.
Schönfeld 176.

- Cauchy, über dessen analytische Ausdrücke für die Bewegung eines Weltkörpers [133](#).
- Ceres, Beobachtung derselben von *Argelander* [175](#).
Reithuber 251.
Strasser 251.
- Challis, J., Professor, Director der Sternwarte zu Cambridge. Mittheilung betreffend die Beobachtung von [8](#) Planetoiden, in Bezug auf *Mauy's* Aufforderung zur Vertheilung der Planeten-Beobachtungen 355.
Mittheilung von Beobachtungen 241.
- Christianina, Bestimmung der magnetischen Intensität derselben [49](#).
- Circe, beobachtet von *Breen* 241.
- Comet (III 1854) Berichtigung zu der Vergleichung der Beobachtungen desselben zu Kremsmünster mit *Günther's* Ephemeride [39](#).
— (III 1855) Beob. desselben von *Breen* 243.
Ordemann's 6.
Reithuber 37.
G. Rämker [113](#).
- Bemerkungen über denselben von *Reithuber* [39](#).
G. Rämker [113](#).
- Coordinaten in Ellipsen von starker Excentricität, über die Berechnung derselben von *Martí* 115.
Hilfsformeln zur Erleichterung der Rechnung [121](#).

D.

- Daphne siehe Planet [41](#).
- Dembowsky, H., Baron in Neapel.
Mikrometer-Messungen von Doppelsternen [47, 77, 109, 285, 359, 375](#).
- Denkmünze auf Gauss, ausgeführt auf Befehl des Königs von Hannover, Beschreibung derselb. 355, Preise ders. 356.
- Dioptrik, über die Entwicklung der Glieder 3ter Ordnung, welche den Weg eines ausserhalb der Axe gelegenen Lichtstrahls durch ein System brechender Medien bestimmen, von *L. Seidel* [289, 305, 421](#).
- Über die Auswahl von 4 Bestimmungswerten für die Lage des Lichtstrahls 291.
- Elemente des optischen Systems, bezogen auf ein bestimmtes System von Hilfsplanen 294.
- Zusammenstellung der Ausdrücke, von welchen die Fehler 3ter Ordnung abhängen [317](#).
- Anwendung des Formels auf das Objectiv des Königsberger Heliometers 325.
- Dölln. Über dessen Kritik von *Milne-Edwards's* Bestimmung der Parallaxe des *Argelander'schen* Sterns [17](#).
- Über dessen Hypothese, die Änderungen der Distanzen bei Heliometer-Messungen durch Einfluss der Schwere auf den Mikrometerapparat zu erklären 28.
- Donati, G. B., Dr., Adjunct an der K. K. Sternwarte zu Florenz Beobachtung der Lucilia 55.
- Doppelsterne. Messungen derselben von *Dembowsky* [47, 77, 109, 285, 359, 375](#).
von *Seidl* [139](#).
- Bemerkungen zu diesen Messungen von *Seidl* [141](#).
- Duë, Beobachtungen zur Bestimmung der magnetischen Intensität zu Moskau 82.

E.

- Egeria, Beobachtung derselben von *Förster* 259.
Vergleichung dieser Beob. mit *Günther's* Ephemeride [270](#).
Elemente von *Günther* 247.
Ephemeride von *Günther* für die Opposition 1857 Juni [15](#).
249.
- Elliptische Bahn, über die Entwicklung von Formeln zur Berechnung derselben aus 3 Beobachtungen von *A. de Gasparis* [281](#).
- Encke, J. F., Professor, Director der Berliner Sternwarte.
Zum Anschluss an die vorläufige Widerlegung des *Hansen'schen* Aufsatzes in *M 1005* der *Astr. Nachr.* [65](#).
- Erde, über die Bewegung derselben um ihr Gravitationscentrum von *Jullien* [337](#).
- Erdmagnetismus, Plan zur Untersuchung derselben von *Laugier* 67.
- Eunomia, Vergleichung der Beobachtungen derselben von 1855 mit *Trettenner's* letzten Elementen [2](#).
Ephemeride von *Trettenner* für die Opposition 1856 Oct. 4 [9](#).
Helligkeit derselben [12](#).
- Euphrosyne, Beobachtungen von *Förster* 261.
Hornstein's 3.
Ordemann's [89](#).
G. Rämker [113](#).
Wianneke 261.
- Bemerkungen zu den Beobachtungen von *Ordemann* [91](#).
Vergleichung der Berliner Beob. mit *Wianneke's* Ephemeride von *Förster* [270](#).
- Euterpe, Elemente derselben von *Günther* 369.
Ephemeride derselben für die Opposition 1856 Aug. 11 von *Günther* 370.

F.

- Feuerkugel, beobachtet von *Berdt* 206.
Campardon 206.
- Über die Parallaxe und Bahn derselben von *Petit* 205.
- Fides, Beob. derselben von *Breen* 245. *Ordemann's* [87](#).
Förster 259. *Reithuber* 251.
Hornstein's 3. *Schnefeld* [175](#).
Kögler 175. *Strasser* 251.
- Flora, Beobachtungen derselben von *Hornstein* 3.
G. Rämker [113](#).
- Förster, W., Dr., Assistent an der Berliner Sternwarte.
Beobachtungen der Atalanta [261](#).
Leda 257.
Egeria 259. *Phaenon* [13](#). 261.
Euphrosyne 261. *Polixymia* 259.
Fides 257. *Pomona* [13, 249](#).
Harmonia [143, 259](#). *Thetis* 261.
Iris 363, 372. *Urania* 259.
Lucilia 259. *Victoria* 259.
- Bemerkungen zu einigen dieser Beobachtungen [267](#).
betreffend die Helligkeiten der *Pomona* und *Phaenon* [13](#).
die Correction der *Urania*-Ephemeride [13](#).
- Mittheilung einer Beobachtung der *Harmonia* [105](#).
der von *Drake* bestimmten Vergleichsterne [273](#).

- Förster, W., Dr., Assistent an der Berliner Sternwarte.
 über die Positionen der Vergleichsterne im Allgemeinen 273.
 Vergleichung der Berliner Beob. mit den Ephemeriden 270.
 Anzeige betreffend die Vertheilung der Planeten Beob. 371.
 Fraunhofer, über die von denselben aufgestellten Bedingun-
 gen zur Vermeidung der Fehler der Bilder bei Fern-
 rohr-Objectiven von Seidel 325.

G.

- Gasparis, A. de, Prof. in Neapel.
 Entwicklung von Formeln zur Berechnung einer elliptischen
 Bahn aus 3 Beobachtungen 281.
 Gauss. Denkmünze auf denselben, ausgeführt auf Befehl des
 Königs von Hannover, Beschreibung derselben 355,
 Preise für dieselbe 356.
 über eine Methode desselben zur Reduction der Beobachtun-
 gen am Passageninstrument 109.
 Brief desselben an Hansteen betreffend eine Methode die
 Schwingungen der Magnetnadel zu beobachten 54.
 über dessen Bestimmung der magnetischen Intensität in Göt-
 tingen 58, 62.
 über dessen Untersuchung über höhere Geodäsie 109.
 über dessen dioptrische Untersuchungen 296.
 Goldschmidt, B., über dessen Bestimmung der magnetischen
 Intensität in Göttingen 58, 62.
 Goldschmidt, H., in Paris.
 entdeckt 1856 März 31 den Planeten (40) Harmonia 95.
 „ 1856 Mai 22 „ „ (41) 303.
 Beobachtung der Harmonia 95.
 ——— veränderlicher Sterne 95.
 über einen neuen von Hind entdeckten veränd. Stern 45.
 Beobachtung desselben 46.
 Göttingen. Bestimmung d. magnetischen Intensität daselbst 59.
 Gradmessungen. Entwicklung einer Methode zur Berechnung
 derselben von Bessel 209.
 Ungenauigkeit in der Berechnung derselben bei Anwendung
 der geodätischen Linie 209.
 Einführung der Chorden des Erdspheroids 214.
 Zusammenstellung der Formeln für die Berechnung 223.
 Gravitationscentrum, über die Bewegung der Erde um
 dasselbe von M. Jullien 337.
 Grunert, Dr., Professor in Greifswald.
 über einige, die Bewegung eines Weltkörpers um die Sonne
 betreffende analytische Andeutungen 145.
 Günther, W., Observator an der Sternwarte zu Breslau.
 Elemente der Amphitrite 49. Euterpe 369.
 Egeria 247. Urania 247.
 Ephemeride d. Amphitrite für d. Opposition 1856 Nov. 24 49.
 Egeria „ „ 1857 Juni 15 249.
 Euterpe „ „ 1856 Aug. 11 370.

H.

- Hansen, P. A., Hofrath, Director der Sternwarte Seeberg.
 Zum Anschluss an die Widerlegung eines Aufsatzes desselben
 in N. 1005 der A. N. von Encke 65.
 Hansteen, Ch., Prof., Director der Sternwarte zu Christiania.
 über die Veränderungen der magnetischen Intensität in eini-
 gen Punkten des nördlichen Europa 67, 73, 81.

- Hansteen, Ch., Prof., Director der Sternwarte in Christiania.
 über die Bestimmung der magnetischen Intensität in
 Göttingen 59. Moscau 87.
 Christiania 59. Paris 81.
 Kopenhagen 77. Stockholm 76.
 Mittheilung eines Briefes von Gauss, betreffend eine Methode
 desselben, zur Beobachtung der Schwingungen der Mag-
 netnadel 84.
 Bemerkung über eine von Laugier wahrgenommene Verän-
 derung der Schwingungen der Magnetnadel 191.
 Harmonia (40), entdeckt v. Goldschmidt in Paris 1856 März 31
95.
 Beob. derselb. von Argelander 333. Peters 143.
 Bruchas 105. Reilkuher 256.
 Förster 143, 259. G. Rümker 95, 235, 361.
 Goldschmidt 95. R. Schumacher 95, 143.
 Hornstein 143. Strasser 256.
 Klinkerfues 107. W'ichmann 143.
 R. Luther 141. W'inecke 105.
 E. Luther 207, 367.
 Elemente und Ephemeride von Pape 143, 223.
 Ephemeride von Pape 221, 365.
 Hebe. Beobachtungen derselben von Argelander 174.
 R. Luther 357.
 Reilkuher 35.
 Strasser 35.
 Heliometer, Königsberger, Anwendung der dioptrischen For-
 meln von Seidel auf die Dimensionen des Objectivs des-
 selben 325.
 Bemerkungen über die Beobachtungen mit denselben, von
 W'ichmann 17.
 Einfluss der Temperatur auf die Beobachtungen 20.
 über die Abhängigkeit der Fehler in den Messungen von den
 Stundenwinkeln und den jährlichen Aenderungen der
 Temperatur 25.
 über die Abhängigkeit der Aenderungen in den Distanzmess-
 ungen vom Einfluss der Schwere auf den Micrometer-
 Apparat 28.
 Vergleichung zwischen dem Oxford und Königsberger 33.
 Herschel, J., über dessen Gleichung in Bezug auf die Kugel-
 abweichung bei Fernrohrobjectiven 326.
 Hind, über dessen Beobachtungen veränderlicher Sterne 101.
 Hornstein, C., Dr., Adjunct an der k. k. Sternwarte zu Wien.
 Beobachtungen der Atalanta 3. Harmonia 143.
 Ephrauzne 3. Iris 363, 375.
 Fides 1. Laetitia 9.
 Flora 1. Ieda 3.
 des Planeten (41) 333, 365.
 Humboldt, A. v., Beobachtungen der magnetischen Intensität
 in Moscau 82.
 J.
 Jablonowski'sche Gesellschaft in Leipzig, Preisaufgabe der-
 selben für die Berechnung von Tafeln nach Hansen's
 Formeln für einen der kleinen Planeten 271.
 Intensität, magnetische, über die Veränderung derselben in
 einigen Punkten des nördlichen Europa, von Hansteen 67.
 Bestimmung derselben in Göttingen 59. Moscau 87.
 Christiania 59. Paris 81.
 Kopenhagen 77. Stockholm 76.

Johnson, M., Professor, Director der Sternwarte in Oxford.
Ueber dessen Bestimmung der Parallaxe des Argelander'schen
Sterns 17.
Mittheilung, betreffend die Entdeckung der Isis (42) durch
Pogson 1856 Mat 23 363.

Iris. Beobachtung derselben von Argelander 176.

Moesta 231.

Reihuber 253.

Strasser 253.

Trettenoer 87.

Isis (42), entdeckt 1856 Mai 23 von Pogson in Oxford 363.

Beobachtung derselben von Förster 363, 372.

Hornstein 363.

Pape 363.

Pogson 363.

G. Rämker 363.

Elemente und Ephemeride von Pape 365.

Quirling 373.

Jullien, M., in Rom. Ueber die Bewegung der Erde um ihr
Gravitationscentrum 337.

Jupiter. Beobachtung derselben von Argelander 173.

Reihuber 237.

Strasser 237.

Messungen seines Durchmessers von Sechi 139.

Jupiterstrahlenteu. Vorübergänge, Bedeckungen und Ver-
finsterungen derselben, beob. 1855 Sept. 20 bis 1856
Jan. 16 zu Leiden 97.

Austritte derselben, beobachtet zu Olmütz Aug. 23, 29, 30,
Sept. 6, 23, Oct. 25 1855 53.

Messungen ihrer Durchmesser von Sechi 139.

K.

Kane, Dr., Brfchlehaber der Amerikanischen Expedition ins
nördliche Eismeer.

Beobachtung der Bedeckung des Mars 1854 Fehr 13 136.

Saturn 1853 Dec. 12 135.

1854 Fehr 4 135.

der Sonnenfinsternisse 1855 Mai 14 136.

Kepler'sches Problem. Ueber dasselbe 161.

Klinkerfues, W., Dr., Observator an der Güttinger Sternwarte.

Beobachtung der Harmonia 107, Leda 108, Lactitia 109.

Mittheilung einer von Gauss angewandten Formel zur Re-
duction der Beobachtungen am Passageninstrument 109.

Ueber ein von Reppold verfertigtes Streifenmicrometer 107.

Kopenhagen. Bestimmung der magnetischen Intensität da-
selbst 77.

Krüger, Dr., Assistent der Sternwarte in Bonn.

Beobachtung der Fides 174.

der Minima von S Cancri 176.

L.

Lactitia (39). Beobachtungen derselben von:

Chacornae 7. Oudemans 93.

Donati 55. Pape 7.

Förster 259. Reihuber 255.

Hornstein 10. G. Rämker 7.

Klinkerfues 109. Strasser 255.

R. Luther 357. Trettenoer 87.

Lactitia (39).

Elemente u. Ephemeride derselben von G. Rämker 7, 107, 203.
Alli 239.

Ephemeride von G. Rämker 235.

Lambert, über dessen Beziehung der verschiedenen Bahn-
bewegungen der Weltkörper 162.

Lapsus hyperbolicus. Tafel für denselben, über die Con-
struction einer solchen von Dr. Lehmann 161, 177, 193.

Langier, E., Mitglied des Institut.

Mittheilung über einen Plan zur Untersuchung des Erdin-
clinations 67.

Ueber eine beobachtete plötzliche Richtungsveränderung der
Magnetnadel 72.

Leda. Beob. derselben von Breen 245.

Förster 257.

Hornstein 3.

R. Luther 131.

Klinkerfues 108.

Marth 5.

Oudemans 5.

Reihuber 253.

G. Rämker 115.

Strasser 253.

Elemente und Ephemeride derselben von Pape 63.

Ephemeride derselben von Pape 105.

Ueber die Helligkeit derselben von Pape 106.

Lehmann, W., Dr., in Potsdam.

Ueber die Construction einer Tafel für den *Lapsus hyperbolicus*

innerhalb der Grenzen $r = 0$ und $r = \frac{2,10223029 \mu k^2 \mu}{p^2 c^2 - 2 k^2 \mu}$,

wenn r die Entfernung des bewegten Punktes vom
Schwerpunkt der anziehenden Masse μ und k die
Gauss'sche Zahl bedeutet und für $r = \beta$ die Geschwin-
digkeit c stattfindet 161, 177, 193.

Ueber die *August'schen* Logarithmentafeln 225.

Leiden. Beobachtungen von Jupiterstrahlenteu-Verfinsterungen
auf der Sternwarte daselbst 97.

Lettenmayer, Astronom in Kremsmünster.

Beobachtung der Bedeckung des Antares (α Scorpii) 1856
März 26 253.

Leucothra. Beobachtung derselben von J. Breen 241.

Bahnbestimmung derselben von G. Rämker 41.

Ephemeride derselben für die Opposition Aug. 1856 44.

Helligkeit derselben 44.

Littrow, C. v., Prof., Director der k. k. Sternwarte zu Wien.

Mittheilung von Beobachtungen I, 133, 335, 365.

Ueber von *Alli* berechneten Elemente und Ephe-
meride der Lactitia 239.

Logarithmentafeln von August, über dieselben von Leh-
mann 225.

Luther, E., Dr., Prof. in Königsberg.

Beobachtung der Harmonia 207, 367.

Luther, R., Dr., Director der Sternwarte zu Bilk bei Düsseldorf.

Beobachtung der Harmonia 141.

Hebe 357.

Lactitia 357.

Leda 141.

Thetis 357.

M.

- Magnetische Intensität. Ueber die Veränderungen derselben in einigen Punkten des nördlichen Europa 57.
Bestimmung derselben zu Christiania 59, Moskau 82.
Göttingen 59, Paris 81.
Kopenhagen 77, Stockholm 76.
- Magnetnadel. Richtungsveränderung derselben, beobachtet von *Laugier* 72.
Bemerkungen hiezu von *Hansteen* 191.
Ueber eine Methode von *Gauss*, die Schwingungen derselben zu beobachten 84.
- Mars. Beobachtung derselben von *Argelander* 331.
Bedeckung desselben vom Monde 1854 Febr. 13,
beob. von Dr. *Kane* 136.
A. Sonntag 136.
- Marth, A., Observator an der Sternwarte zu Durham.
Beobachtungen der Leda 5.
Ueber die Berechnung der Coordinaten in Ellipsen von starker Excentricität 115.
Häuftefeld hiezu 121.
- Massalia. Beobachtungen derselben von *Reihuber* 15.
Strauser 15.
- Mathieu, Ch., Astronom in Paris, über dessen Messungen der Declination der Magnetnadel 67.
- Mauy, W. J., Lieut., Director der Sternwarte zu Washington.
Aufforderung, betreffend die Vertheilung der Beobachtungen der kleinen Planeten 279.
Bemerkung hiezu von *Peters* 279.
- Micrometer von *Repsold*, für den Göttinger Meridian-Kreis, über dasselbe von *Klincksiefers* 107.
- Minima von S. Caseri, beobachtet von *Argelander* 176.
Krüger 176.
Schönfeld 176.
- Moesta, C. W., Director der Sternwarte zu Santiago.
Beobachtungen der Amphitrite 231. *Psyche* 13.
Ceres 11, des Saturn 232.
Iris 231. *Uranus* 13.
Parthenope 11, der Vesta 13.
Verbesserung der Länge von Santiago, abgeleitet aus correspondirenden Mondculminationen 229.
- Mondculminationen, correspondirende, benutzt zur Verbesserung der Länge von Santiago von *Moesta* 229.
beobachtet zu Olmütz 1855 Juli 23 bis Dec. 16 51.
- Mondperigeum. Bemerkung über die von *Newton* berechnete Bewegung desselben von *Plana* 131.
- Mondsterne. Beobachtung derselben zu Olmütz 1855 Juli 23 bis Dec. 16 51.
- Moskau. Bestimmung der magnetischen Intensität dselbst 82.
- N.
- Nebelflecke. Beobachtungen derselben von *Szeki* 137.
- Neptun. Beobachtung derselben von *Argelander* 175.
Reihuber 37.
Strauser 37.
- Correction eines Ortes in der Ephemeride desselben im Berl. Jahrbuch für 1856 37.

Newton, dessen Berechnung der Bewegung des Mondperigeums, Bemerkung hierzu von *Plana* 131.

O.

- Olmütz. Beobachtung von Mondsternen dselbst 1855 Juli 23 bis Dec. 16 51.
Beob. von Sternbedeckungen Aug. 19, Sep. 21, Oct. 30 1855 53.
- Oudemans, J. A. C., Dr., Observator der Sternwarte in Leiden.
Beobacht. der *Atalante* 90. *Leda* 5.
Euphrosyne 89. *Pomona* 91.
Fides 87. *Proserpina* 89.
Laelitia 83.
des *Cuneten* (III) 1855) 6.
von veränderlichen Sternen 7.
von Jupiterstrahlen-Bedeckungen und Verfinsterungen 1855 Sept. 20 bis 1856 Jan. 16 97.
Ankündigung eines neuen veränderlichen Sterns 104.
Resultate 2jähriger Beobachtungen von veränderl. Sternen 99.

P.

- Pallas. Beobachtung derselben von *Argelander* 175.
Reihuber 251.
Strauser 231.
- Pape, C. F., Calculator für die k. dänische Gradmessung an der Sternwarte zu Altona.
Beobachtungen der Leda 363.
Laelitia 7.
Bedeckung des Antares durch d. Mond 133.
Elemente und Ephemeride für *Harmonia* 143, 223.
Iris 365.
Leda 63.
Ephemeride für *Harmonia* 271, 365.
Leda 105.
Bestimmung der Helligkeit der Leda 106.
- Parallaxe des *Argelander'schen* Sterns, Bemerkungen über dieselbe von *Wichmann* 17.
Ueber die Unsicherheit in der Bestimmung derselben durch den Einfluss der Temperatur auf die Heliometer-Messungen 20.
- Pacia. Ueber die Bestimmung der Declination der Magnetnadel dselbst 68.
Bestimmung der magnetischen Intensität dselbst 81.
- Parthenope. Beobachtung derselben von *Moesta* 11.
Reihuber 37, 237.
Strauser 37, 237.
- Peters, C. A. F., Dr., Prof. und Dir. der Sternwarte zu Altona.
Ueber dessen Bemerkungen, betreffend die Unsicherheit der von *Wichmann* angenommenen Einwirkung der Temperatur auf das Heliometer 17.
Beobacht. der *Harmonia* 143.
der Bedeckung des Antares vom Monde 133.
Bemerkung zu *Mauy's* Schreiben, betreffend die Vertheilung der Planeten-Beobachtungen 279.
Bemerkung zu *Bremker's* Aufsatz über Gradmessungen 209, 210.
- Petit, Prof., Director der Sternwarte in Toulouse.
Ueber die Parallaxe und die Bahn einer in Südfrankreich beobachteten Feueckugel 205.

- Peitzval, über dessen dioptrische Arbeiten 323.
- Pharnea, Beob. derselben von Förster 13, 261.
Bemerkung über die Lichtstärke derselben von Förster 13.
Vergleichung der Beobachtungen derselben mit *Leser's* Ephemeride 270.
- Plana, J., Director der Sternwarte in Turin.
Ueber einige Formeln, welche sich auf die Bewegung eines Planets beziehen, der der Wirkung einer Centralkraft *R* ausgesetzt ist, deren Goetz bei der Distanz *s* ausgedrückt wird durch $R = \frac{A}{s^2} + Er$ 151.
- Bemerkung über die von Newton berechnete Bewegung des Mondperigeums 151.
- Planet (39) siehe Lactitia.
(40) siehe Harmonia.
(41) (Daphne) entdeckt von Goldschmidt 1856 Mai 23 303.
Beobachtung derselben von Bruhns 319, 335.
Hornstein 335, 365.
Winnecke 319.
- (42) siehe Isis.
- Planeten, kleine, über die Vertheilung der Beobachtungen derselben von Challis 355.
Förster 371.
Mauzy 279.
Peters 279.
- Preisaufrage der Jablonowski'schen Gesellschaft in Leipzig, betreffend die Berechnung von Tafeln für einen derselben nach den Formeln von Hansen 271.
- Pogson, N., erster Assistent an der Sternwarte zu Oxford.
Entdeckung der Isis (42) 1856 Mai 23 363.
Beobachtung der Isis 363.
- Polyhymnia, Beob. derselben von Bruhns 259.
Förster 259.
Winnecke 259.
- Vergleichung der Beob. mit *Pape's* Ephemeride 270.
- Pomona, Beobachtungen derselben von Förster 13, 259.
Oudemans 91.
G. Rümker 113.
- Helligkeit derselben 13.
Vergleichung der Berl. Beob. mit *Leser's* Ephemeride 270.
- Porro, Director des Institut technique in Paris.
Schreiben an den Herausgeber, betreffend die Construction eines grossen Refractors 55.
- Preisaufrage der fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft in Leipzig, betreffend die Berechnung von Tafeln für einen der kleinen Planeten nach den Formeln von Hansen 271.
- Proserpina, Beobachtung derselben von Breca 243.
Oudemans 89.
G. Rümker 113.
- Psyche, Beobachtungen derselben von Moesta 13.
Reschke 253.
Strasser 253.
- Q.
- Quirling, A., Assistent an der Sternwarte zu Oxford.
Elemente und Ephemeride der Iota 373.

R.

- Radau, stud. astron. in Königsberg.
Bestimmung eines Vergleichsterns zu einer Königsberger Heliotomer-Beobachtung 367.
- Refractor, Münchener, auf der Sternwarte des Collegio Romano, über die Leistungen derselben von Secchi 135.
grosser, aufgestellt im Institut technique in Paris, Mittheilung über denselben von Porro 55.
- Repsold, A., Mechaniker in Hamburg.
Ueber ein von demselben für den Meridiankreis in Göttingen verfertigtes Micrometer 107.
- Reschke, A., Prof., Director der Sternwarte in Kremnünster.
Beobachtungen der Amphitrite 35, der Leda 253.
Atalanta 253. Musalia 15.
Ceres 251. des Neptun 37.
Fides 251. der Pallas 261.
Harmonia 236. Parthenope 37, 237.
Hebe 35. Psyche 253.
Iris' 253. des Uranus 253.
des Jupiter 237. der Vesta 15.
der Lactitia 255.
der Bedeckung des Antares 1856 März 26 255.
des Cometen (III 1855) 37.
- Bemerkungen über diesen Cometen 39.
Berichtigung zu Günther's Vergleichung der Beobachtungen des Cometen (IV 1854), zu Kremnünster angestellt, mit seiner Ephemeride 39.
- Resultate 2-jähriger Beobachtungen veränderlicher Sterne von Oudemans 89.
- Rümker, G., Adjunct an der Hamburger Sternwarte.
Beob. der Euphrosyne 113. Leda 115.
Flora 373. Pomona 113.
Harmonia 95, 235, 371. Proserpina 113.
Isis 363, 373. Thetis 235.
Lactitia 7, 9, 233, 373. Urania 113.
des Cometen III 1855 115.
Bemerkungen über diesen Cometen 115.
- Elemente und Ephemeride der Lactitia 7, 107, 203.
Ephemeride der Lactitia 235.
Bahnbestimmung der Leucothen 41.
Elemente der Leucothen 43.
Ephemeride der Leucothen für die Opposition 1856 im August 43.
Helligkeit der Leucothen 45.
- S.
- Santiago de Chile, Verbesserung der Länge der Sternwarte dieselbst aus correspondirenden Mondculminationen von Moesta 229.
- Saturn, Beobachtung derselben von Argelander 176.
Moesta 231.
Bedeckung derselben durch den Mond, beobachtet von Hayer 135.
Kane 135.
A. Sonntag 135.
- Schlüter, über dessen Messungen zur Bestimmung der Parallax des Argelander'schen Sterns 23, 29.

- Schmidt, J. F. Julius, Astronom an der Sternwarte des Herrn
Prälaten von *Unkrechtsberg* zu Olmütz.
- Beobachtungen von Jupiterstrahlen-Vorübergängen, Verfin-
sterungen und Bedeckungen 1855 Aug. 23, 29, 30
Sept. 6, 23, Oct. 23 — 51.
- von Mondsternen 1855 Juli 23 bis Dec. 16 53.
- von Mondulminationen 53.
- von Sternbedeckungen 1855 Aug. 19, Sept. 21, Oct. 30
— 53.
- von veränderlichen Sternen 239, 333.
- Schönfeld, Dr., Observator an der Bonner Sternwarte.
Beobachtungen des Fides 173.
- der Minima von *S. Caneri* 176.
- Bemerkungen über veränderliche Sterne 333.
- Schumacher, R., Observator an der Altonaer Sternwarte.
Beobachtungen der Harmonia 95, 143.
- α Scorpii (Antares). Bedeckung desselben vom Monde 1856
März 26 beobachtet von *Pape* 135.
- Peters* 135.
- Reithuber* 255.
- Strasser* 255.
- Secchi, Director der Sternwarte des Collegio Romano zu Rom.
Beobachtungen des Cometen (III 1855) 132.
- von Nebelflecken 152.
- Messungen von Doppelsternen 139.
- des Jupiter-Durchmessers 139.
- der Trabanten des Jupiter 139.
- Bemerkungen zu diesen Messungen 141.
- Über die Leistungen des grossen Münchener Refractors auf
der Sternwarte des Coll. Rom. 133.
- Seidel, L., Dr., Professor in München.
- Zur Dioptrik. Über die Entwicklung der Glieder 3ter Ord-
nung, welche den Weg eines ausserhalb der Axe ge-
legenen Lichtstrahles durch ein System brechender Me-
dien bestimmen 289.
- Über die Auswahl der 4 Bestimmungsstücke für die Lage
des Lichtstrahle 291.
- Elemente des optischen Systems bezogen auf ein bestimmtes
System von Bildchen 294.
- Zusammenstellung der Ausdrücke von welchen die Fehler
3ter Ordnung abhängen 317.
- Anwendung der Formeln auf die Dimensionen des Objectivs
des Königsberger Heliometers 323.
- Bedingungen aufgestellt von *Frauscher* und *Herschel* 326.
- Sonnenfinsternisse 1855 Mai 15, beobachtet in Nordamerika
von *Kane* 136.
- Sonntag* 136.
- Sonntag, A., Astronom in Philadelphia.
Beobachtung der Bedeckung des Saturn 1853 Dec. 12 135.
- 1854 Jan. 8 135.
- Feb. 4 u. 5 135.
- Mars Febr. 13 136.
- der Sonnenfinsternisse 1855 Mai 15 136.
- Stern Antares, siehe α Scorpii.
- veränderlicher, neuer, angezeigt von *Oudemans* 104.
- von *Hind* entdeckt, über denselben von *Goldschmidt* 45.

- Sternbedeckungen beobachtet zu Altona 1856 März 26 135.
- Kremsmünster — — 256.
- Olmütz Aug. 19, Sept. 21, Oct. 30 1855 53.
- Sterne. Doppel- und dreifache, siehe Doppelsterne.
- Veränderliche, Beobachtung derselben von *Oudemans* 7.
- Schmidt* 239, 353.
- Schönfeld* 333.
- Goldschmidt* 92.
- Resultate 2-jähriger Beob. v. *Oudemans* 99.
- neue, angezeigt von *Argelander* 331.
- Stockholm, Bestimmung d. magnetischen Intensität daselbst 76.
- Strässer, S., Astronom in Kremsmünster.
- Beob. der Amphitrite 35, der Leda 253.
- Atalante 253. *Massalia* 15.
- Ceres 251. des Neptun 37.
- Fides 251. der Pallas 251.
- Harmonia 256. *Parthenope* 37, 237.
- Hebe 35. *Psyche* 253.
- Iris 253. des Uranus 25.
- des Jupiter 237. der Vesta 15.
- der Lactia 255.

T.

- Themis, Beobachtung derselben von *Breen* 251.
- Thetis, Beobachtung derselben von *Förster* 261.
- G. Rümker* 235.
- Vergleichung d. Berl. Beob. mit *Schönfeld's* Ephemeride 270.
- Tréfléven, V., Astronom in Padua.
- Beobachtungen der Iris 82.
- Lactia 82.
- Vergleichung der Beobachtungen der Enomia von 1855 mit
seinen letzten Elementen 9.
- Ephemeride d. Enomia für die Opposition 1856 Oct. 14 9.

U.

- Urania, Beobachtung derselben von *Förster* 259.
- G. Rümker* 113.
- Vergleichung der Berliner Beob. mit *Günther's* Ephemeride
270.
- Correction der Ephemeride 13.
- Neue Elemente von *Günther* 247.
- Uranus. Beobachtungen desselben von *Argelander* 175.
- Moesta* 13.
- Reithuber* 253.
- Strasser* 253.

V.

- Vergleichsterne zu den Berliner Beobachtungen, Bestimmung
derselben von *Bruck* 269.
- Vesta. Beobachtungen derselben von *Argelander* 173.
- Moesta* 13.
- Reithuber* 15.
- Strasser* 15.
- Victoria. Beobachtungen derselben von *Förster* 259.
- Vergleichung dieser Beob. mit *Brännow's* Ephemeride 270.

W.

- Wichmann, M., Dr., Observator der Königsberger Sternwarte.
 Bemerkungen über die Parallaxe des Argelander'schen Sterns
 und über Heliometer-Beobachtungen **17**.
 Einfluss der Temperatur auf die Heliometer-Beobacht. **20**.
 Bessel's Angaben hierfür **20**.
 Bemerkungen von Peters über die Unsicherheit derselben **17**.
 Ueber die Abhängigkeit der Fehler in den Messungen von
 den Stundenwinkeln und dem jährlichen Temperatur-
 wechsel **23**.
 Ueber Dallen's Versuch, die Aenderungen der Distanzen durch
 den Einfluss der Schwere auf den Micrometer-Apparat
 zu erklären **28**.

- Wichmann, M., Dr., Observator der Königsberger Sternwarte.
 Ueber die Messungen von Schlüter zur Bestimmung der
 Parallaxe **23, 29**.
 Vergleichung zwischen dem Osforder und Königsberger He-
 liometer **33**.
 Beobachtungen der Harmonia **133**.
 Wincke, A., stud. astron. in Berlin,
 Beobachtungen der Atalante 257. des Planeten **(41) 319**.
 Euphrosyne 261. der Polyhymnia 209.
 Harmonia **105, 259**. Thetis 261.
 Berichtigung einer Berliner Beob. des Cometen (III 1844) **63**.